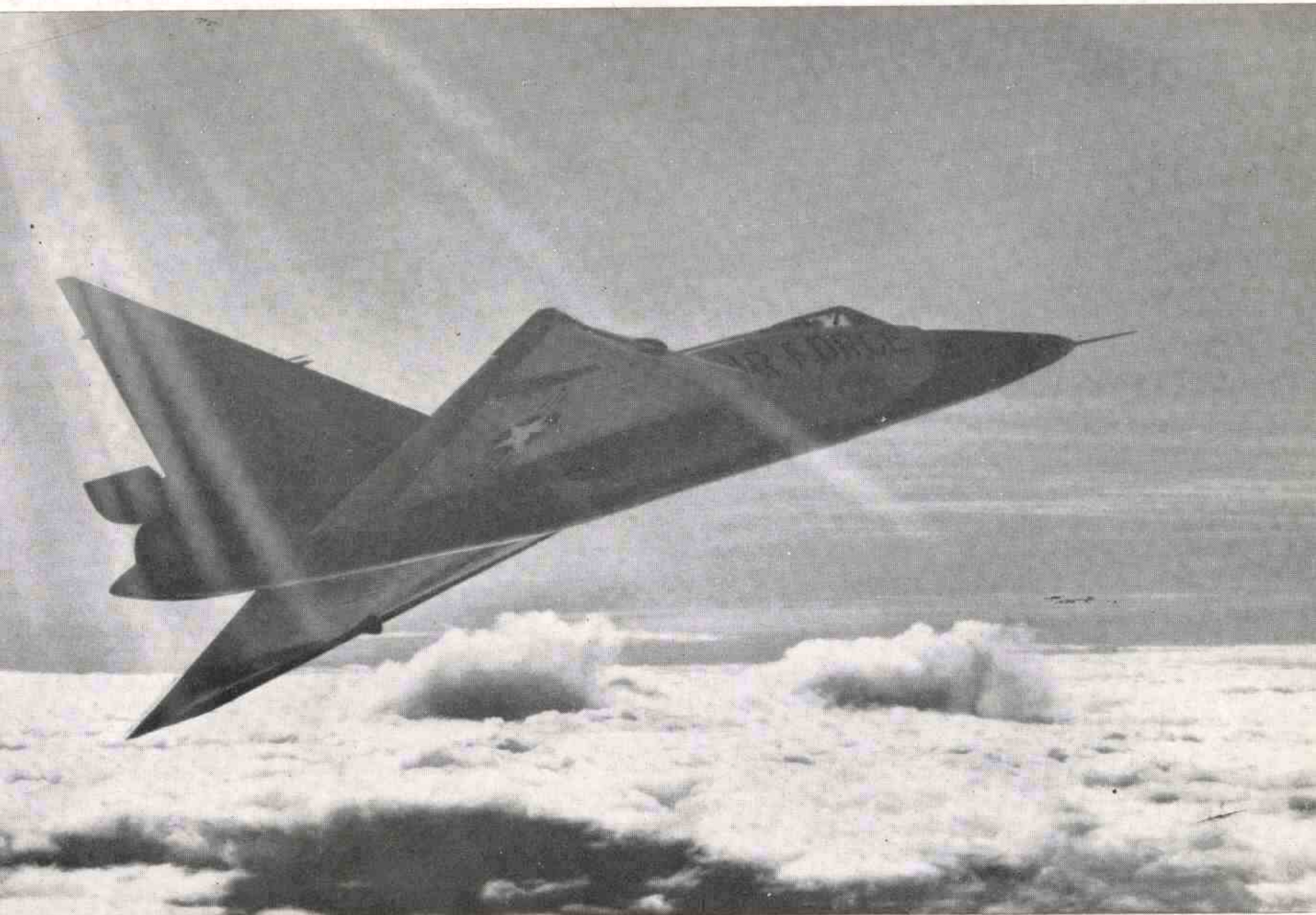
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL

OCTUBRE, 1957

NÚM. 203

REVISTA DE AERONAUTICA

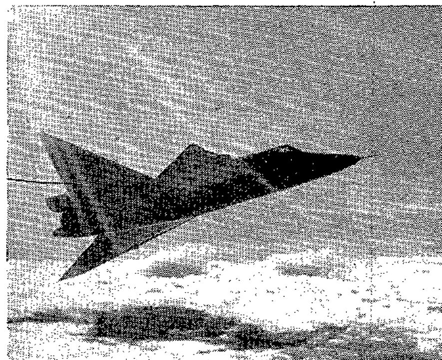
PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XVII - NUMERO 203
OCTUBRE 1957

Dirección y Redacción: Tel. 37 27 09 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 37 37 05

NUESTRA PORTADA:

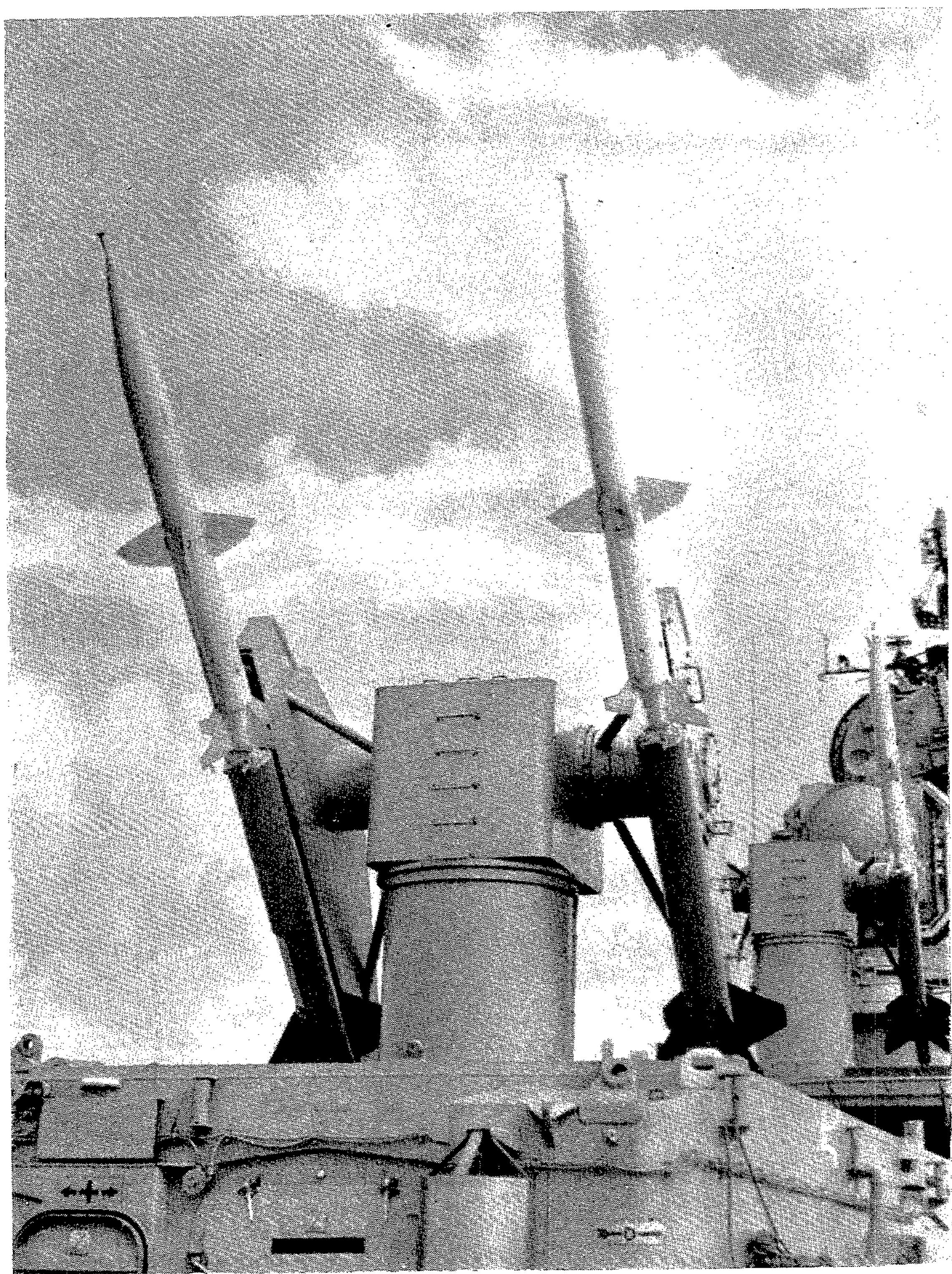
Interceptador americano Convair F-102A.



SUMARIO

		Págs.
Resumen mensual.	Marco Antonio Collar.	755
Al bajar la marea.	José Juega Boudón, *Teniente Coronel de Aviación.*	759
Meteorología de la atmósfera superior.	Lorenzo García de Pedraza, *Meteorólogo.*	771
Problemas de Abastecimiento. Previsión de repuestos y niveles de existencias.	J. Fernández Suárez, *Comandante de Ingenieros Aeronáuticos.*	780
Satélites.	Antonio Castells Bé, *Comandante de Ingenieros Aeronáuticos.*	784
Expedición "Futuranger".	Emilio del Río, *Teniente de O. M. del Ejército.*	796
Información Nacional.		801
Información del Extranjero.		803
El bombardeo termonuclear de zona (I).	Camille Rougeron. De *Forces Aériennes Françaises.*	815
¿Reorganización de la R. A. F.?	Norman MacMillan. De *Aeronautics.*	823
Los hechos que hemos de afrontar.	Sir Robert Saundby. De *The Aeroplane.*	826
No es posible almacenar el sueño.	H. A. T. De *The Aeroplane.*	830
Dificultades presupuestarias.	De *Air Force.*	833
Bibliografía.		838

Número corriente..... 9 pesetas   Suscripción semestral.. 45 pesetas



Batería de proyectiles dirigidos antiaéreos "Terrier".

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

El General Thomas D. White, actual Jefe del Estado Mayor de la U. S. A. F., ha afirmado que con el ORDIR será posible detectar la presencia de un ingenio balístico intercontinental (ICBM) a distancias superiores a los 4.000 kilómetros, gozando así la Defensa de un margen de tiempo suficiente para calcular la trayectoria y velocidad del proyectil y disparar el correspondiente *anti* que lo intercepte y destruya. El lector tiene ya noticia de qué es este nuevo radar de gran alcance que aún tardará varios años en quedar ultimado, y sabe también que los ingenios anti-proyectil (los *aunties*—las titas o tías queridas—, como se les conoce en la jerga del Pentágono por motivos de homofonía) comenzaron a ser estudiados por las Fuerzas Armadas americanas casi al mismo tiempo que los IRBM e ICBM que han de destruir. Es muy posible que llegue un día en que la afirmación del General White quede refrendada por la realidad, pero, ¿cuándo?, se pregunta el ciudadano americano, que ya empieza a temer más que a agradecer las reducciones de los gastos militares en el Presupuesto.

Aludíamos el mes pasado a la política de hechos consumados que la U. R. S. S. sigue en todos campos, y decíamos que si Occidente la imitase, se ahorraría muchas desilusiones y desencantos. Recientemente ha tenido lugar en Florida el segundo lanzamiento experimental de un "Atlas"; la expectación era considerable, ya que estaba aún fresca en todas las mentes el recuerdo del anuncio soviético de su ICBM. Sin embargo, por segunda vez uno de los técnicos encargados de vigilar el desarrollo del ensayo hubo de pulsar el fatídico botón rojo que provocaría la destrucción del delicado conjunto de 300.000 piezas distintas que se elevó majestuosa y limpiamente por espacio de veinte segundos para comenzar a titubear en su marcha poco después (al parecer un fallo de la instalación de alimentación del combustible). Lo ocurrido no tiene, en sí, demasiada importancia, ya que si no es el "Atlas" número 3 será el número 10 el que consiga cubrir su trayectoria completa sin novedad, como ya lo han hecho los ingenios balísticos de alcance medio "Jupiter C" y "Thor"; incluso es posible que el segundo ICBM de la Fuerza Aérea, el "Titan" que desarrolla la casa Martin, lo logre antes que el "Atlas", cosa lógica si se tiene en cuenta que se beneficia de la experiencia adquirida al trabajar en éste. Lo que sí puede tener importancia es que al dar la prensa excesivo relieve a estos frustrados intentos—inevitables escollos en este tipo de programas—, el contribuyente, la opinión pública, llegue a desorientarse, a desanimarse y, lo que sería peor, a dudar, como duda un profano de la destreza de un cirujano que habla del éxito de una operación de resultas de la cual se le muere el enfermo. Más conveniente sería quizá reducir al mínimo la propaganda previa y no airear tanto el que proyecto tras proyecto vayan quedando arrumbados por razones de economía (tras el "Navaho", ha sido ahora el proyecto del "Triton" el que acaba de ser cancelado por la U. S. Navy).

Rusia, por el contrario, no suele dar dos cuartos al pregonero hasta pisar terreno firme; nada de facilitar datos concretos, fijar fechas o indicar plazos que luego, por razones de tipo práctico, no se ajustan a la realidad. De ahí los éxitos psicológicos que acompañan a sus logros técnicos. El más reciente: su satisfactorio lanzamiento de un satélite artificial que todavía sigue evolucionando en torno a la Tierra, y seguirá haciéndolo hasta que, reducida poco a poco su velocidad por los meteoritos que lo bombardean y por otras causas, llegue a las altas capas de la atmósfera y la fricción lo destruya. No es que Moscú no hubiera anunciado tal proyecto, desde luego, pero los detalles facilitados en el pasado apenas decían nada junto a las completas descripciones que América ha venido difundiendo desde hace varios años sobre el M. O. U. S. E. (Minimum Orbital Unmanned Satellite of Earth) y otros tipos de satélite—hasta media docena—que proyecta lanzar al espacio dentro del Año Geofísico Internacional. En otro lugar de este número encontrará el lector una



l la derecha del globo terráqueo que mues-ra la fotografía, puede advertirse una luz ue indica la posición del satélite americano y la órbita que recorrerá alrededor del planeta.

descripción más detallada del *sputnik* que, lanzado desde la región del Mar Caspio con la ayuda de un gigantesco cohete de tres escalones, da una vuelta completa a la Tierra en poco más de hora y media, a unos 900 kilómetros de su superficie y con una velocidad de 28.800 kilómetros, describiendo una órbita elíptica inclinada 65 grados con respecto al plano del Ecuador.

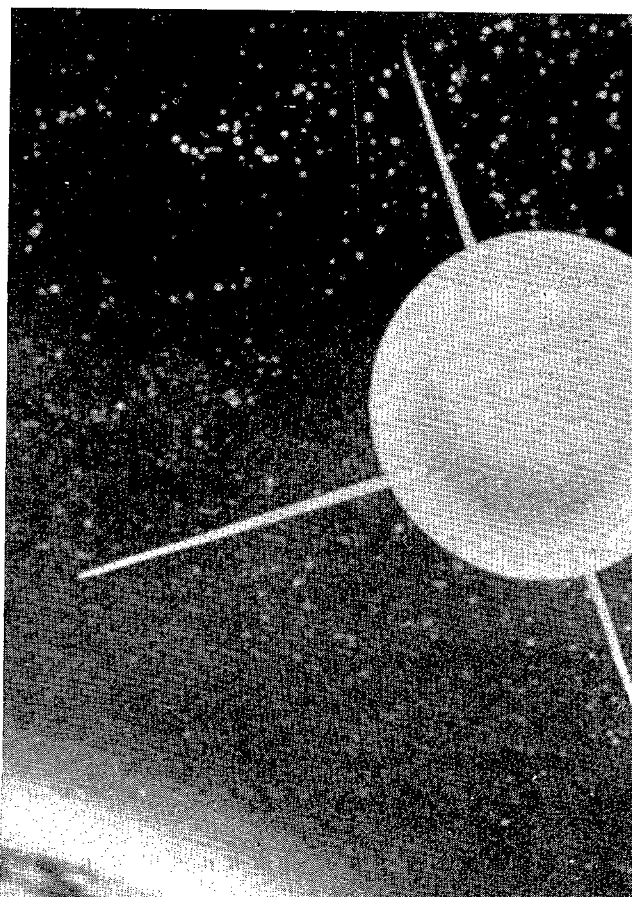
Hace unas semanas, el "Sentinel", de Milwaukee, encabezaba así su primera página en grandes caracteres: "Hoy hacemos Historia", refiriéndose a la final de la Serie Mundial de pelota-base entre los *Braves* locales y los *Yankees* de Nueva York. Relegada a la segunda página se publicaba la información demostrativa de que los rusos *ya* habían hecho Historia. Después de un largo prólogo de investigaciones y cálculos, ha comenzado al fin el primer capítulo de la Mayor Aventura del Hombre, y sería poco elegante querer negar a la U. R. S. S. el honor de haber sido la iniciadora. El lanzamiento del *Iskustvenii Spuntnik Zemli* constituye un éxito indiscutible y ha demostrado que tal vez Occidente no haya sabido apreciar en su verdadero valor las posibilidades rusas en el campo de la Técnica y de las ciencias aplicadas. El Proyecto "Vanguard" americano prevé el lanzamiento, a partir de este otoño, de una serie de cuatro, quizá seis, satélites de reducido tamaño, con un peso cada uno de sólo 2 kilogramos, antes de lanzar el primer ejemplar de luna artificial plenamente "instrumentada", dentro ya de la próxima primavera, y cuyo peso no llegará a los 10 kilogramos, en tanto que el de la "Luna roja" es de más de 80. Aunque en un principio se afirmó por los técnicos rusos que su satélite sólo lleva un radiotransmisor y las baterías correspondientes, parece confirmarse la sospecha de que contenga algo más, como parece indicarlo su peso, y de que además de las señales ordinarias que permiten identificar su trayectoria, emite también—sólo cuando pasa sobre territorio soviético, según algunas fuentes—otras señales en clave que facilitan datos sobre cambios de temperatura, erosión causada en el revestimiento de la nueva luna por los meteoritos, etc. Queda, además, el hecho de que para situar una esfera de tan considerable peso a tan gran distancia, el cohete empleado tuvo que desarrollar un empuje muy superior al previsto para el del Proyecto "Vanguard". Y disponiendo de cohetes tan potentes nadie o pocos dudan ya de que el Kremlin cuente en efecto con un ICBM capaz de llegar a cualquier punto del globo, portando una cabeza de combate nuclear en lugar de la hasta ahora inofensiva esfera. Así lo han afirmado los delegados rusos asistentes al VIII Congreso Internacional de Astronáutica que acaba de celebrarse en Barcelona, y así lo han admitido los un tanto cariacontecidos delegados americanos concurrentes al mismo. Esta vez, a diferencia de lo ocurrido con las "sorpresas" del motor "Nene" perfeccionado, del MiG-15, del Tu-104, nadie se ha atrevido a utilizar el manido argumento del plagio, y en cuanto a la excusa de que Rusia cuenta con la colaboración de hombres de ciencia alemanes —muchos de ellos entregados por las autoridades americanas al reclamarlos aquélla como criminales de guerra—también los Estados Unidos cuentan con ella. Werner von Braun, entre otros, ha abundado en la opinión de que los Estados Unidos podrían ha-

ber lanzado su satélite hace tres años... de haber dispuesto de fondos. En efecto, más de un miembro del Congreso americano hará ahora examen de conciencia y le pesará haber pensado en alguna ocasión en su reelección más que en el interés de su patria, buscando una fácil popularidad en abogar por la reducción de los presupuestos.

Sin embargo, no hay motivo alguno para rasgarse las vestiduras. Se trata de una advertencia, no de una catástrofe para Occidente. Es más, nada tendría de extraño que, llegado el momento, sea la bandera de las franjas y estrellas (¿y por qué no la azulada bandera de las Naciones Unidas?) y no la roja del Kremlin la que primero ondee en las soledades selenitas. Recursos no le faltan a América. Precisamente en el congreso astronáutico citado se ha razonado (y fantaseado a veces, pero las fantasías de hoy son las realidades de mañana) sobre toda una serie de ambiciosos proyectos de conquista del espacio extraterrestre y de las tierras siderales, tales como el Proyecto "Snooper", en el que trabaja en sus ratos libres buen número de hombres de ciencia americanos (una astronave no tripulada que podría llegar a la proximidad no ya de la fría Selene, sino incluso del rojizo Marte u otros planetas, transmitiendo por radio y televisión cuanta información recogiera), o como el Proyecto "Meteor Junior", debido a tres técnicos de la Goodyear (un vehículo interplanetario que llevaría tres hombres hasta cerca de la Luna, la circunvalaría y regresaría al punto de partida; fecha prevista: 1962). En realidad, tan pronto como se logre el motor iónico, fácil será progresar con rápido ritmo, para no hablar de la todavía mal estudiada propulsión fotónica. Incluso con sistemas de propulsión menos revolucionarios, los rusos creen poder llegar a la Luna en un plazo de tres años (así lo afirmó Leonides Sedov, jefe de la delegación soviética en Barcelona). Téngase en cuenta que el primer paso es siempre el más penoso y difícil. Tal vez por darse cuenta de ello, y pensando que es mejor prevenir que curar, haya sido por lo que A. G. Haley propusiera en la referida asamblea científica que nuestro satélite sea declarado "tierra libre e independiente" para impedir que Rusia pueda un día hacer valer su derecho a ocuparla y convertirla en una república soviética más. (Otro de los doscientos y pico asistentes al congreso, representando a más de dos docenas de sociedades miembros de la *International Astronatical Federation,* el americano F. Singer, de la Universidad de Maryland, propuso a su vez que la Luna sea convertida en polígono de tiro y experimentación de bombas H, e incluso previó el día en que el hombre sea capaz de fabricar una "bomba cósmica" que, al hacer explosión en el espacio, dé lugar al nacimiento de una estrella.)

Y ahora, antes de pasar a otro tema—el satélite nos ha robado demasiado espacio—, creemos justo recoger aquí un hecho francamente poco corriente en estos años de "guerra fría": el doble ejemplo de elegancia dado por los dos colosos que se disputan la hegemonía mundial. Efectivamente, si Rusia anunció su proeza con toda calma —quizá demasiada—, cuando habría podido, muy comprensiblemente, dejarse arrastrar a exageraciones baratas bordeando la amenaza y el *chantaje,* no menos es de agradecer la deportividad con que los Estados Unidos

Aspecto que ofrecerá el satélite american[o] después de su lanzamiento.



acogieron el triunfo del rival, al que fueron los primeros en felicitar, pese a que el trago ha tenido que ser verdaderamente amargo.

Por desgracia, si en el campo de la Ciencia sigue siendo posible el *fair play,* la tirantez política internacional no acaba de remitir. El foco de fricción lo encontramos ahora en torno a Turquía y Siria, y no vamos aquí a entrar en detalles sin duda conocidos ya del lector. Recordemos sólo cómo la simple perspectiva de una posible intervención americana, más o menos velada, en los acontecimientos de Siria, obró el milagro de que iraquíes, iraníes, jordanos, sirios, egipcios, etc., olvidasen sus rencillas y se sintieran "pueblo árabe" a secas. Ahora, la situación ha empeorado aún más al considerarse Rusia "amenazada". Esperemos que este foco se extinga... para verlo brotar en otro rincón del globo.

Lógico es, por lo tanto, que Occidente no desmaye en sus esfuerzos por prepararse para un posible conflicto. Así, en los Estados Unidos se insiste en encontrar medios nuevos y más eficaces de defensa; he aquí las últimas novedades. La Sylvania, por ejemplo, está estudiando un aparato electrónico que, instalado a bordo de los B-58 "Hustler", les permitirán neutralizar, interfiriéndolas, las emisiones de los equipos radar que el enemigo emplee para guiar los ingenios lanzados contra el supersónico bombardero. Por otra parte, la Convair estudia para la *U. S. Navy* un ingenio dirigido de un nuevo tipo, un UUM (siglas de *underwater-to-underwater misside)* lanzable desde submarinos en inmensión contra objetivos igualmente sumergidos (para el lector curioso añadamos que su nombre es SLIM, término que si bien significa en inglés "delgado, esbelto, sutil", está formado por las siglas de *Submarine-Launched Inertial Missile).* Y no olvidemos tampoco que esa misma Marina americana tiene al parecer bastante avanzado el proyecto de una especie de sistema de Alerta Previa Submarina —*Underwater Security Advanced Warning* o U. S. A. W.—, consistente en una larga cadena de boyas "sonar" muy perfeccionadas que, tendida a cierta distancia de las costas americanas permitiría descubrir la presencia de los submarinos enemigos a distancias de 100 millas o más. Estas cadenas estarían controladas desde un C. G. de Defensa Submarina análogo al que en Colorado Springs tiene el NORAD (nueva designación del ADCANUS) y desde el cual se controlarán todas las operaciones de la Defensa Aérea de América del Norte (Canadá, Alaska, Estados Unidos).

Y como el mejor material de poco vale si no se cuenta con personal perfectamente adiestrado en su empleo, de ahí la larga serie de maniobras y ejercicios organizados por la N. A. T. O. en Europa en las últimas semanas. Si la operación *Counter-Punch* agrupa a las fuerzas aéreas y sistemas de Defensa Aérea de Inglaterra, Francia, Bélgica y Holanda, la Operación *Strike Back* vió a una fuerza naval de más de un centenar de barcos poner rumbo a las costas noruegas en ayuda de un supuesto mercante atacado por el enemigo; antes de poder proceder al bombardeo atómico simulado de los puertos, puentes y aeródromos del enemigo "naranja", la flota "azul" tropezó entre Islandia y las Faroë con tres docenas de submarinos —el "Nautilus" entre ellos—que la esperaban y causaron algunas pérdidas. Por último, la Operación *Deep Water* consistió en el desembarco en la península de Gallípoli de varios millares de hombres de la Infantería de Marina americana, apoyados por la VI Flota, suponiéndose que, invadida Turquía desde el N., sus fuerzas se habían visto obligadas a retroceder. Por cierto que un misterioso birreactor de ala en flecha (¿búlgaro?, ¿soviético?) pretendió sobrevolar a poca altura la flota de invasión cuando se dirigía a dicha península, ordenando el jefe de la misma, Vicealmirante C. R. Brown, que cazas embarcados despegasen y utilizasen si fuera preciso ingenios aire-aire "Sidewinder" para derribar al intruso, impidiendo que sacase fotografías. Los *marines* americanos consiguieron sus objetivos muy cerca de los lugares en que, en 1915, las fuerzas francesas y de la Mancomunidad británica sufrieran más de 220.000 bajas entre muertos, heridos y desaparecidos, en su vano intento de ayudar a su aliado el Zar de Todas las Rusias. Rusia era entonces el aliado y Turquía el enemigo. Esta vez es Turquía la que forma junto a galos y anglosajones, y es Rusia el enemigo en potencia. Buena prueba de las vueltas que da este pícaro mundo alrededor del cual han empezado ya a dar vueltas, a su vez, los satélites artificiales. "Que sea para bien."



Al bajar la marea

Por JOSE JUEGA BOUDON
Teniente Coronel de Aviación.

La obra.

En los primeros meses del corriente año han sido publicadas en Inglaterra las Memorias de Lord Alanbrooke, comandante de las Fuerzas Metropolitanas y Jefe del Estado Mayor Imperial durante la pasada Guerra. El libro, presentado al público de habla inglesa bajo el título de "The turn of the tide" (algo así como "Al bajar la marea"), ha causado sensación en los medios militares, políticos y literarios, y son ya varias las ediciones hasta ahora publicadas en Gran Bretaña y Estados Unidos. La obra aparece, tal vez con algún motivo, doce años después de terminada la Guerra, cuando ya resultaba difícil añadir algo nuevo al torrente documental desde entonces desencadenado. Casi todos los actores de primera y segunda fila y algún que otro comparsa de la gran contienda se han apresurado a participarnos sus impresiones personales. Esta vez es una primerísima figura militar la que se dirige al público, puede que con algún retraso, pero con un estilo tan directo y sincero, con tantas cosas que decir, aun hoy, que justifican más que cumplidamente el éxito alcanzado.

El libro, si bien basado, como ya hemos dicho, en los cuadernos del mariscal Alanbrooke, ha sido forjado por la pluma del gran escritor inglés sir Arthur Bryant, que utilizando "in extenso" las anotaciones del Jefe del Estado Mayor Imperial, ha conseguido ofrecer un documento de extraordinario valor. Una prueba más de los magníficos resultados alcanzados por esa mo-

derna fórmula, clave de muchos éxitos editoriales, que al hacer marchar de la mano al hombre de acción y al hombre de letras, ha rendido frutos como el "Centinela de Occidente", "Embajadores en el Infierno" y "El Aguila Solitaria", entre otros.

Las memorias se refieren a un período de la Guerra comprendido entre el desembarco del Ejército Expedicionario británico en Francia al comienzo de la lucha, en 1939, y la conferencia de Quebec en agosto de 1943. Un período de cuatro años de dramática tensión vistos a través de las anotaciones del hombre que ocupaba el más alto puesto militar dentro del Imperio Británico. Los entresijos de las grandes conferencias aliadas; las horas sombrías de 1940; las fuerzas en juego dentro del Gabinete de Guerra; los contactos personales con las figuras militares y políticas del momento; las divergencias en las concepciones estratégicas inglesas y americanas, son algunos de los aspectos reflejados en el texto por el inspirador de los planes que más tarde habían de ejecutar los Alexander, Montgomery y Eisenhower. Sobre todo, sus relaciones con el Primer Ministro, las conversaciones, diferencias y altercados con Churchill, todo su trabajo en común del que hubo de surgir la estrategia aliada durante estos años cruciales, constituyen seguramente el nervio animador de la obra y la parte palpitante de este documento incomparable.

Si el futuro de la Humanidad no es un puro azar impenetrable a toda previsión; si es posible predecir su sentido y anticipar el esquema general de los acontecimientos del mañana inmediato, es en el estudio de la Historia en donde encontraremos la clave de la época que ahora comienza. Sólo cuando relacionamos los hechos del pasado con los que ahora empiezan a tomar forma estamos en condiciones de precisar su rumbo. En este aspecto, "The turn of the tide", historia viva de un pasado reciente, es un inagotable manantial de enseñanzas y sugerencias.

Los autores.

El mariscal Alan Francis Brooke, más tarde Lord Alanbrooke, de origen irlandés, nació accidentalmente en Francia en 1883. Después de cursar estudios en la Real Academia Militar de Woolwich, ingresó en el Cuerpo de Artillería en 1902. Actuó en Francia durante la Primera Guerra Mundial y ya convertido en General volvió al Continente en 1939 mandando un Cuerpo de Ejército, entre cuyos jefes de División se encontraban hombres de la talla de Alexander y Montgomery, que bajo sus órdenes tuvieron ocasión de iniciar su meteórica ascensión.

Después de la evacuación de Dunquerque, Alanbrooke es enviado nuevamente a Francia con objeto de intentar la creación de un segundo frente que evitara el colapso francés. Al producirse éste, Alanbrooke regresa a Inglaterra por segunda vez y es nombrado comandante de las Fuerzas Metropolitanas, encargado por lo tanto de la defensa de las islas contra la amenazadora invasión germana en el momento en que los ejércitos alemanes, libres de enemigos en Europa, se concentran en las orillas del Canal dispuestos para el salto.

Al desistir Hitler de la Operación "Sea Lion" y producirse el ataque a Rusia, en 1941, Alanbrooke es elevado a la suprema categoría de Jefe del Estado Mayor Imperial, presidente del Comité de Jefes de Estado Mayor Conjunto y el hombre, por tanto, que ha de dirigir las operaciones militares en marcha en todo el mundo.

Pudiera creerse que, dado que Alanbrooke alcanzó el más alto puesto militar dentro del Imperio, sin que por ello su nombre adquiriese la reputación lograda por algunos de sus subordinados, pudiera creerse, repetimos, que estamos ante el caso de un general político, instrumento dócil y acomodaticio en manos del Gabinete de Guerra y del Primer Ministro. Aun cuando pronto saldremos de dudas sobre este particular, conviene adelantar que nada resultaría más equivocado que esta suposición. Alanbrooke, consciente de la responsabilidad contraída al aceptar su alto cargo, supo en todo momento mantener con firmeza sus opiniones y de su colaboración con el Primer Ministro saltaron chispas en muchas ocasiones. Al igual que Churchill poseía una enérgica personalidad, y lo que juntos realizaron se debió tanto a la mutua confianza como al choque de sus voluntades y convicciones.

En cuanto a sir Arthur Bryant, que puso su conocimiento del oficio al servicio de la

obra, es uno de los mejores literatos británicos del momento. Especializado en estudios históricos, su contribución significa el toque maestro que convierte los cuadernos del Jefe del Estado Mayor británico en un auténtico hallazgo editorial.

Los personajes

Alanbrooke es designado por Churchill para la Jefatura del Estado Mayor en el momento más crítico de la historia del Imperio. Desde el comienzo de la guerra, los reveses militares se habían sucedido sin interrupción. El Ejército hubo de ser retirado del Continente, Auchinleck y sus tropas estaban acorralados en Egipto, Creta había sido evacuada, Malta era bombardeada de día y noche y las posibilidades de resistencia llegaban al límite; cientos de miles de toneladas eran enviadas mensualmente al fondo del mar por los submarinos alemanes. La dirección de la guerra, de la que era responsable el Primer Ministro, no podía por menos de ser severamente censurada dentro del país.

En el momento de ser propuesto para su nuevo cargo no se le ocultan a Alanbrooke la magnitud de los problemas ante los que ha de enfrentarse. El rumbo de la guerra tiene que enderezarse rápidamente si se quiere mantener, aunque sea al mínimo, la moral de lucha de los ingleses. Los medios disponibles son escasos y se encuentran desperdigados en la amplia geografía del Imperio. El transporte marítimo, torrente sanguíneo de la comunidad británica, se halla al borde del colapso. Algo hay que hacer, y todo depende de su colaboración con aquel hombre que solicita su apoyo para conducir la nación a la victoria.

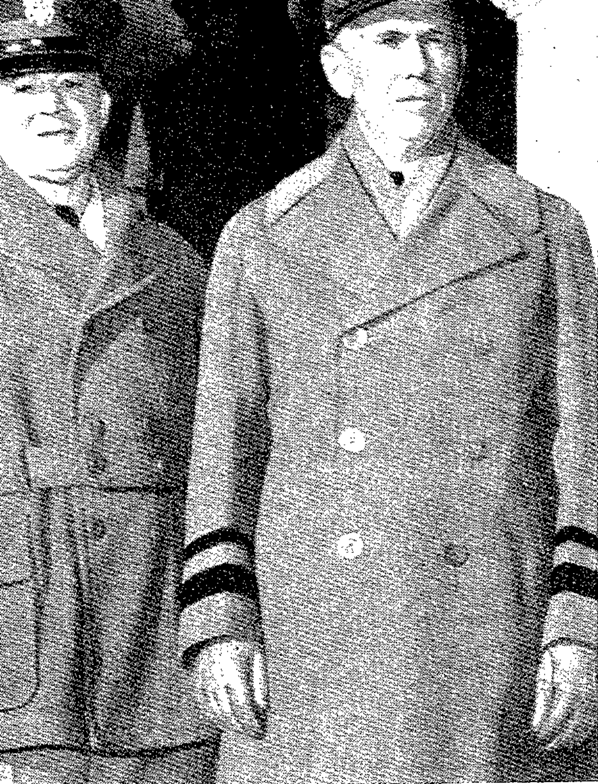
¿Qué sabe Alanbrooke de Churchill en aquellos momentos? No mucho. Sabe que es un brillante político alrededor del cual se agrupó el país en el momento más grave de su historia, y sabe también con qué elevado espíritu ha soportado hasta entonces la abrumadora carga que pesa sobre sus hombros. No ignora sus intemperancias, la violencia de su carácter, que le arrastra en ocasiones a insultar a sus consejeros militares delante de sus invitados; pero con todo, afirma que es el ejemplar humano más extraordinario que en su vida ha conocido, cuyas dotes personales le convierten en uno de esos seres de excepción enviados a la tierra muy de tarde en tarde.

Conoce también la sensibilidad del Primer Ministro ante la opinión pública, achaque común a todos los políticos, que unida a su natural impetuosidad le fuerzan a tomar actitudes ofensivas ante el enemigo aun en el momento en que la escasez de recursos disponibles obligan a un Estado Mayor consciente a una concentración de medios antes de pasar al ataque. En los meses precedentes Churchill había ordenado planear un desembarco en Noruega, entonces ocupada por los alemanes, operación que fué considerada irrealizable por sus consejeros militares y a la que hubo de desistir después de unas sesiones de indecible violencia. Todo esto pesa en el ánimo de Alanbrooke antes de aceptar el nombramiento; finalmente, aun cuando sabe que su sendero no estará sembrado de rosas, el respeto que le inspira la figura del Primer Ministro le da fuerzas y confianza en que podrá resistir con paciencia los temporales que su trato diario provocará irremisiblemente.

A los pocos días de tomar posesión de su cargo se produce un hecho sensacional, cuya realización había sido uno de los objetivos de la política inglesa durante veintiocho meses. América entra en la guerra. Ante este acontecimiento nada importan ni la destrucción de la flota americana ni el hundimiento del "Repulse" y el "Prince of Wales". Aquella noche, cuando el Primer Ministro se dirige a su habitación para entregarse al descanso, lo hace con la plenitud espiritual del que ha conseguido su deseo más ferviente. Dos años largos intentando forzar por todos los medios la entrada de los Estados Unidos en la guerra, se veían ahora por fin coronados por el éxito. A la mañana siguiente, cuando Churchill asiste a la reunión de los Jefes de Estado Mayor, alguien propone la conveniencia de iniciar una cautelosa aproximación a América con objeto de sondear sus intenciones; sin dejarle terminar, el Primer Ministro le interrumpe exultante:

—Eso era antes, cuando le hacíamos el amor; ahora que ya la tenemos en el harén le hablaremos de muy distinta forma.

Sin embargo, la entrada de Norteamérica en la guerra produce de momento más complicaciones que beneficios. Los japoneses se lanzan sobre las ricas colonias inglesas y ho-



General Marshall, Jefe del E. M. americano, acompañado del General Arnold.

landesas en Asia e Insulindia, y durante varios meses los desastres militares se suceden uno tras otro. En pocas semanas se pierden Hong-Kong, Singapur, Birmania, Borneo y toda Malasia, y las vanguardias niponas llegan a las puertas de la India y Australia. Desde el punto de vista inglés, los americanos se han zambullido en la guerra casi sin preparación. El representante militar británico en Wáshington, General Dill, informa que la administración militar está completamente desorganizada, la falta de un sistema se extiende a toda la máquina gubernamental, el Ejército y la Marina actúan con total independencia, persiguiendo objetivos que a menudo son diametralmente opuestos. Cuando los Jefes del Estado Mayor Conjunto americano, rápidamente organizados copiando el sistema inglés, se reúnen por primera vez con sus colegas británicos, acuden a la conferencia sin un orden del día, y es que en realidad los Jefes del Estado Mayor americano no se reunían entre sí regularmente, y cuando se reunían nadie se preocupaba de registrar los acuerdos recaídos. El Presidente de la República, Jefe Supremo de las Fuerzas Armadas, apenas veía a estos Jefes de su Estado Mayor, y cuando lo hacía, tampoco se molestaba nadie en hacer constar sus decisiones de alguna manera. "En estos momentos, dice Dill, este país no tiene la más ligera idea de lo que la guerra significa, y nadie puede imaginarse la falta de preparación de sus Fuerzas Armadas. En el futuro podrán hacer grandes cosas, pero lo difícil va a ser mantenerse a flote mientras ellos se ponen a punto. Toda la organización pertenece a la época de Jorge Wáshington".

Tampoco los planes de guerra americanos guardan ninguna relación con la realidad, si hemos de hacer caso a Alanbrooke. Los ingleses se ven obligados, por la fuerza de las circunstancias, a aceptar algunas de las proposiciones formuladas. Entre ellas la creación de un mando aliado en Asia, con la misión global de contener el avance japonés. Completamente desprovisto de medios de transporte, sin aviación, portaviones, ni flota que lo apoye, el porvenir de este mando confiado a Wawell no puede ser más tenebroso. "Que nadie nos eche la culpa de las narices que pronto van a romperse", escribe Dill. Alanbrooke, que ha tenido que quedarse en Londres mientras el Primer Ministro realiza este contacto inicial con los americanos, está al borde de la desesperación.

Desde su punto de vista, hay que ceder terreno ante la oleada japonesa y mantenerse sólo en aquellos puntos que sea posible apoyar. Pretender defenderse en toda la línea de un frente de 3.500 kilómetros sólo puede conducir al desastre. "El plan es un puro desatino y está a medio cocer—anota en su cuaderno—, pero el Gabinete de Guerra ha tenido que aceptar este proyecto del Primer Ministro, pues se nos ha presentado como un *fait accompli*". Churchill, por su parte, se disculpa: "Ya no estamos solteros, ahora estamos casados."

Las relaciones del Primer Ministro con su Jefe de Estado Mayor sufren grandes alternativas. La entrada de los americanos en la guerra ha vuelto a desatar su antigua pasión: pasar al ataque y tomar la iniciativa a cualquier precio. Arquero infatigable, lanza sus dardos en todas direcciones, a despecho de la carencia absoluta de medios. Cuando sus consejeros militares le cierran las puertas de Noruega, intenta forzar un desembarco en Francia; cuando se le demuestra que esto no es posible, trata de atacar en el Mediterráneo, en Madagascar, en Birmania o recurrir a la ofensiva aérea.

Pero nada de esto es realizable por el momento, y en su impotencia se revuelve contra sus Generales, a los que acusa de obstruir todos sus proyectos, de carecer de ideas propias y de ser incapaces de crear otra cosa que objeciones. Todo ello acompañado de grandes voces, golpes sobre las mesas y batir de puertas inocentes. En una ocasión, cenando con su familia y algunos invitados, entre los que se encontraba el General Kennedy, Jefe de Operaciones, por un motivo insignificante, se enfureció con éste de tal manera, que llegó a compararle, delante de todos los comensales, "con uno de esos Generales que tanto abundan, que sólo sirven para rendirse a las primeras de cambio, y a los que habría que ahorcar como al Almirante Byng" (1).

Alanbrooke atribuye todos estos excesos a la fatiga nerviosa que el agotador trabajo le produce, y termina diciendo: "Dios sabe lo que hubiera sido de nosotros sin él, pero Dios sabe a dónde iremos a parar con él."

En realidad, los motivos parecen tener un origen más complejo. Está en primer lugar la política. Son veintitantos meses de fracasos ininterrumpidos de los que hay que justificarse ante la opinión pública. Descargar las culpas sobre los Generales, que nunca han gozado de gran popularidad en Inglaterra, era un recurso demagógico que no dejó de dar frutos. Tantos fracasos como los Generales británicos cosecharon los Almirantes durante aquellos meses, y, sin embargo, la oleada de improperios los respetó deshaciéndose a sus pies. Y es que desde los tiempos de la Reina Virgen, la Marina, es la bienamada del pueblo británico y no es fácil congraciarse con los electores atacando a la gente de mar.

Por otra parte Churchill, oficial de Caballería en los años de juventud, guardaba desde entonces una serie de prejuicios contra los Generales de la época victoriana, que no habían de ayudarle a suavizar sus relaciones con sus consejeros militares medio siglo más tarde. Los errores que su infalibilidad juvenil creyó descubrir entre los Generales de fin de siglo, le fueron atribuídos sin grandes miramientos a los Generales de 1940, tanto más, cuanto que estas acusaciones aliviaban al Gabinete de su participación en los fracasos.

Por último, cabe preguntarse hasta qué punto eran sinceras las grandes explosiones de cólera puestas en escena por el Primer Ministro. El hecho de que tales manifestaciones buscaran más que evitaran la presencia de espectadores y la circunstancia de que Churchill, si bien llenó de denuestos a sus Generales, normalmente siguió sus consejos al pie de la letra, permiten sospechar que el farsante que todo político lleva dentro tuvo gran parte en el negocio. Por otra parte, Alanbrooke no pareció dejarse impresionar por esta pirotecnia, y siempre supo mantener su independencia de acción.

Alanbrooke asegura, que si bien es difícil pintar a Churchill con sus verdaderos colores, su, en ocasiones, asombrosa falta de visión, unida a una personalidad genial, constituyen el rasgo más acusado de su carácter. "Su defecto más notable—dice—era su incapacidad para abarcar un problema estratégico en su totalidad. Su mirada se fijaba en un punto determinado, y el resto del cuadro desaparecía para él. Resultaba dificilísimo hacerle ver la influencia que un teatro ejercía sobre otro, y nunca llegó a comprender, por ejemplo, el movimiento de las reservas alemanas en Europa."

El General Eisenhower conversa con Primer Ministro.



(1) Almirante inglés del siglo XVIII. Acusado de traición después de su derrota en aguas de Menorca. Declarado culpable por un Consejo de Guerra, fué ejecutado.

Parece ser que Alanbrooke pone aquí el dedo en la llaga. La incapacidad de Churchill para dominar los problemas que exigen amplitud de visión ha sido ya acusada por otros hombres que lo trataron íntimamente. Con la mirada fija, lo mismo que un "bulldog", en la garganta de su adversario, no advierte que el Imperio se hunde, mientras él se enfrasca en los placeres de la refriega. El toro germano está en el ruedo; Churchill, desde su asiento de barrera, sigue con avidez los detalles de la lidia, y es tanta la pasión que pone en el espectáculo, que olvidándose de todo lo que pesa sobre sus espaldas, se arroja a la arena como un "capitalista" para participar plenamente en la lucha.

Pero hay otro Churchill en los cuadernos del Jefe de Estado Mayor Imperial, que no podemos dejarnos en el tintero. Es el Churchill que no necesita espectadores, el Churchill íntimo y cordial, brillante y agitado, que cuando todos los invitados en su casa de campo se han ido a acostar, conduce en las horas de la madrugada a su Jefe de Estado Mayor al salón, con objeto de tomar un "sandwich" antes de retirarse a descansar. Allí, los dos solos, mientras Alanbrooke, agotado por el trabajo de la jornada, se sienta exhausto, oye las confidencias inapreciables que Churchill le hace, al mismo tiempo que éste, embutido en una bata de colores chillones, bailotea por el salón a los sones de un gramófono con un bocadillo en una mano y una copa en la otra. Son las tres de la madrugada y Alanbrooke, medio dormido, tiene que ver cómo aquel anciano de setenta años, que lleva veinte horas trabajando, da saltitos por la habitación al compés de la música, mientras da suelta a sus teorías y bosqueja los más fantásticos planes.

Tal vez sea este Churchill en zapatillas el más auténtico de todos. Por lo menos, el indecible encanto que se desprende de las docenas de anécdotas que esmaltan su actuación "en planta de lana", justifican la indudable popularidad de que siempre disfrutó el Primer Ministro. De este modo, al aligerarse momentáneamente de las preocupaciones que la política, la mala política, le imponen, le es posible manifestarse con plena espontaneidad y permite a sus colaboradores calar en los estratos de su compleja personalidad.

El Alanbrooke que todas las noches se sienta para redactar sus impresiones de la jornada, no puede impedir que la admiración y el cariño hacia su jefe se le escapen por los puntos de la pluma. Y estos cuadernos, que le acompañaron en su continuo peregrinar por los frentes de la batalla militar y política, son el registro fidedigno de estos sentimientos.

Es de suponer que el Mariscal fué el hombre que más duramente sufrió las consecuencias del violento carácter churchiliano, sin que por ello sufriera menoscabo el oro de ley de su devoción. Sin embargo, a despecho del asombro que le produce la entereza de carácter del hombre que se permite pegar puñetazos en las mesas del Kremlin y en las mismas barbas del Gran Energúmeno, sería hoy del mayor interés conocer la opinión que en la actualidad tiene Alanbrooke de la gestión del Primer Ministro durante aquellos años críticos y de su influencia en la historia de la comunidad británica.

Otras grandes sombras pasan por las páginas del diario. En general puede decirse que la gran actividad desarrollada por el Jefe del Estado Mayor Imperial y sus continuos viajes le pusieron en contacto con casi todas las figuras de importancia militar y política dentro del campo aliado.

Se plantea así, sin pretender aclararlo, el enigma Eisenhower, cuyos primeros pasos en la carrera militar no son muy bien conocidos en España. Alanbrooke tampoco aclara nada, o casi nada. Se limita a afirmar que Eisenhower no había mandado nunca un Batallón en campaña, cuando se encontró mandando un Grupo de Ejércitos en el Norte de Africa, por lo que nadie debía asombrarse de que no supiera lo que tenía que hacer con las fuerzas a su mando.

"Eisenhower—dice—aprendió mucho durante la guerra, pero la táctica, la estrategia y el mando de unidades nunca fueron sus puntos fuertes. Estuvo muy bien apoyado por su Jefe de Estado Mayor, Bedell Smith, que tenía mucho más instinto militar que su Jefe. Donde más destacaba era en la habilidad para manejar Fuerzas aliadas, para tratarlas con estricta imparcialidad y para obtener de ellas el máximo rendimiento. Por otra parte, Ike estaba dotado de un encanto personal, que fué lo que le permitió ir tan lejos. Tal vez su gran cualidad consistió en la gran dosis de suerte que siempre le acompañó. Sin embargo, si él tuvo más suerte que la mayoría de los mortales, nosotros, los

aliados, tuvimos la fortuna de contar en nuestro bando con una persona tan arrolladoramente encantadora como Ike. Como Comandante Supremo, suplía su falta de capacidad militar con su enorme simpatía personal."

Duras palabras para un Jefe militar, por muy azucarada que sea la corteza que las envuelve.

Todo parece indicar que la actuación de Eisenhower como Mando Supremo estuvo muy lejos de merecer la aprobación del Jefe del Estado Mayor Imperial, que no se recata de afirmar que su falta de experiencia en materias militares hizo necesario que sus inmediatos colaboradores tuviesen que ser seleccionados entre los Generales más expertos y curtidos, entonces disponibles.

¿Fué esta la clave del éxito de muchos Mandos militares del pasado? ¿Fué este orden de ideas el que triunfó en Lepanto? De todas maneras, las victorias de Eisenhower, tanto en el campo militar como en el político, pueden soportar sin grandes agobios toda clase de asaltos dialécticos, por muy azucarados que sean.

Otro gran personaje desmenuzado en el diario es el Presidente Roosevelt, con el que Alanbrooke tuvo ocasión de establecer contacto en diferentes ocasiones y ambientes. "Se trata de un hombre encantador, pero su experiencia en las cosas militares no corre pareja con su sentido político. Sus resoluciones de carácter militar no están basadas en un total conocimiento de todos los factores que intervienen en el problema. Por esta razón, se inclina a veces hacia los planes más o menos irrealizables a causa de sus aspectos administrativos."

Alanbrooke se encontró con Roosevelt por primera vez en la Conferencia de Wáshington en los días amargos de la caída de Tobruk, en cuya ocasión el comportamiento de los parientes americanos constituyó un gran consuelo para la aflictiva situación de los ingleses. Después tuvo ocasión de tratar al Presidente en la Conferencia de Casablanca y Quebec, y en la de Wáshington que siguió al viaje por vía marítima a bordo del "Queen Mary".

En estas oportunidades, resultó difícil para el Jefe del Estado Mayor Imperial apreciar el grado de importancia que era necesario conceder a las sugestiones de carácter militar formuladas por el Presidente americano. El sabía cómo manejar a Churchill, y este conocimiento le costó varios meses de duro aprendizaje, pero siempre se vió obligado a marchar con pies de plomo cuando se trataba de intervenir en las relaciones entre Roosevelt y su Jefe de Estado Mayor, General Marshall. Por otra parte, tanto Churchill como Roosevelt disfrutaban encerrándose en un despacho para trazar mano a mano los más fantásticos planes, sin la menor intervención de sus consejeros militares.

"Con el Presidente y el Primer Ministro encerrados en la Casa Blanca, y trabajando por su cuenta, resulta dificilísimo seguir adelante en mis relaciones con Marshall. Por último, adquirimos la suficiente confianza para discutir con toda libertad las probables reacciones del Presidente y del Primer Ministro acerca de los asuntos que nosotros teníamos que resolver."

Las relaciones de Alanbrooke con Marshall, su oponente ultramarino, constituyen todo un tratado de arte diplomático, y los dos hombres, al cabo de algunos contactos, llegaron a comprenderse tan perfectamente, que de su inteligencia y habilidad para orillar escollos y suavizar asperezas dependió en más de una ocasión el éxito o fracaso de alguna de aquellas conferencias.

"Las relaciones de Marshall con el Presidente—escribe Alanbrooke—son completamente diferentes de las mías con el Primer Ministro. El Presidente no tiene grandes conocimientos militares, y consciente de esta circunstancia, confía en Marshall y escucha sus consejos. Por esta razón Marshall nunca está en peligro de enfrentarse con planes alocados. Mi posición, por el contrario, es muy distinta. Churchill jamás ha tenido la menor duda de que ha heredado todo el genio militar de su gran antepasado, el duque de Marlborough. Así, sus planes militares van desde las más brillantes concepciones a las más descabelladas y peligrosas ideas. Apartarle de semejantes proyectos, requiere un esfuerzo sobrehumano, y nunca se puede cantar victoria por completo, por su tendencia a volver a sus ideas primitivas, aun cuando de primera intención se consiga convencerlo. En muchas ocasiones Marshall creyó que yo estaba de acuerdo con algunos de los más alocados planes de Churchill, y no

resultó nada fácil para mí, sin incurrir en deslealtad, explicarle mi situación. Creo que alguna vez el Jefe del Estado Mayor americano llegó a creer que yo jugaba con dos barajas."

Otros grandes personajes son analizados en los cuadernos de Alanbrooke, pues durante aquellos años hubo de relacionarse con casi todos los dirigentes militares y políticos tanto del campo aliado como de los que trataban de alcanzar la difícil palma de la neutralidad. Así, son reflejados con rasgos precisos Montgomery y Alexander, Wawell y Portal, Smuts, Stalin, De Gaulle, Almirante King, Arnold, Gamelin, Lord Mountbatten, Harry Hopkins, Stimson y tantos otros con los que entró en contacto en el transcurso de aquellos años.

Los hechos

Los que se dejan vencer fácilmente por el desaliento, y aquellos que siempre encuentran motivo plausible para hurtar su hombro a cualquier esfuerzo escudándose en las faltas ajenas y el desorden reinante, encontrarán en las memorias de Alanbrooke el manantial de energía y el ejemplo de tenacidad capaces de mover las montañas.

Resulta difícil encontrar una situación más desesperada que la que se ofrecía al Jefe del Estado Mayor Imperial al tomar posesión de su cargo y durante los meses, casi un año, que siguieron hasta que las tornas comenzaron a volverse en El Alamein. Con los triunfantes Ejércitos alemanes en las orillas del Canal, y sin posibilidades de enfrentarles una resistencia organizada, Alanbrooke quedó de hecho convertido en un mero colector de malas noticias, sin otras alternativas que las de esperar tiempos mejores y procurar no perder la cabeza bajo el peso abrumador de los desastres militares.

Fué por entonces cuando en uno de los fines de semana en la casa de campo del Primer Ministro, Churchill comparó la capacidad receptiva de la mente humana para registrar noticias desastrosas con los desagües de las alcantarillas. En condiciones normales los desagües permiten la circulación regular del agua, pero cuando viene una riada, el agua, al no poder salir por el sumidero, continúa su curso, mientras por el desagüe sólo circula el líquido que su sección permite. Del mismo modo el cerebro registra emociones dentro del límite que "su sección" permite; las emociones adicionales pasan sin dejar huella.

La entrada de los americanos en la guerra abrió campo a las más risueñas esperanzas, pero no disminuyó, sino que más bien aumentó el número de los problemas que pesaban sobre Alanbrooke. Ya no era posible una estrategia británica que, aun cuando tropezara con los inconvenientes que imponía la limitación de medios, ofrecía, por el contrario, la compensación de su unidad. En lo sucesivo sería necesario forjar una estrategia aliada en cuya creación los americanos, si bien aportarían la inagotable fuente de sus recursos, no dejarían de presentar, también, el elemento perturbador que sus diferentes puntos de vista sobre la conducción de las operaciones pudiera significar.

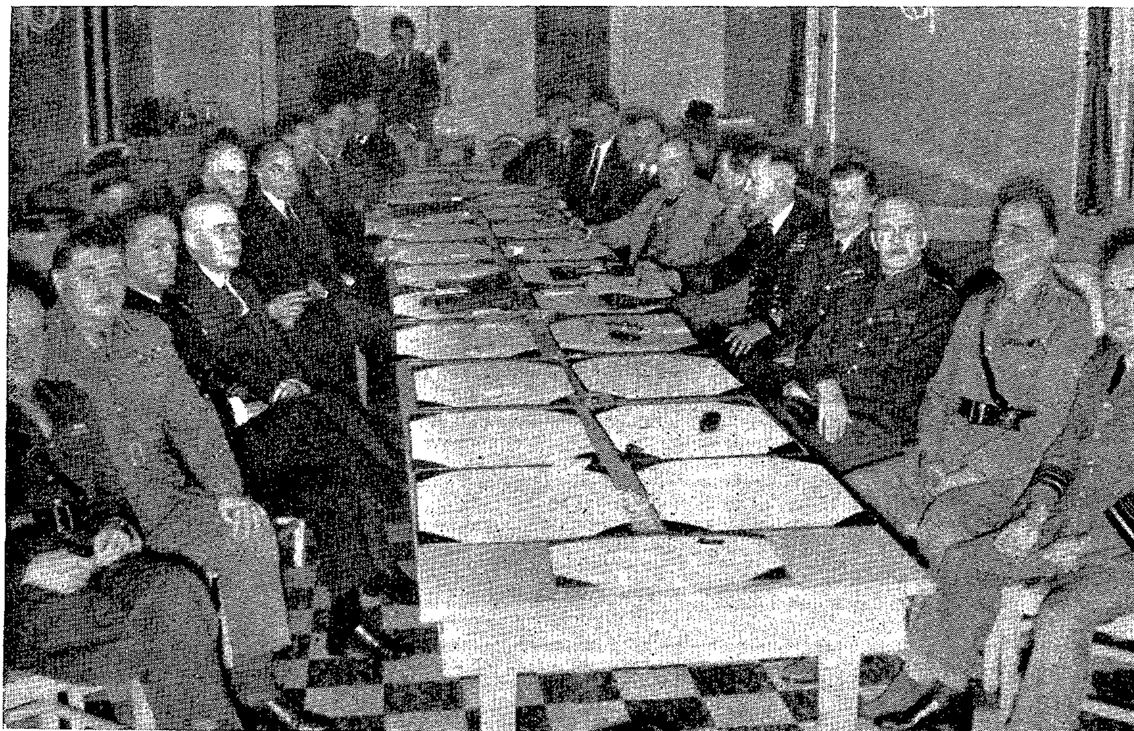
En realidad el problema se complicó aun más, por cuanto ni aun dentro de los Estados Mayores conjuntos de cada uno de los países existía la unidad de criterios que se pretendía imponer al Estado Mayor Combinado.

De este modo, aun cuando en la primera conferencia aliada de Wáshington se había decidido derrotar primero a Alemania para descargar más tarde todo el peso de las armas anglo-americanas sobre el Japón, la verdad fué que los meses transcurrieron sin que los ingleses pasaran a la acción en el teatro europeo. En primer lugar porque carecían de medios para pasar al ataque, y en segundo lugar porque los americanos, olvidándose de Europa, preferían volcar sus recursos en el teatro del Pacífico, en donde tantas humillaciones habían sufrido durante los primeros meses de la lucha.

Un ejemplo clásico de la confusión existente queda reflejado en las incidencias del viaje que en 1942 realizaron a Inglaterra Hopkins, el hombre de confianza de Roosevelt, acompañado por el General Marshall y el Almirante King. El objeto del viaje era decidir a los ingleses para que se cumpliese la promesa hecha a los rusos de crear un segundo frente que les aliviara de la presión ejercida en aquel entonces por el Ejército alemán. Así, el objetivo de los enviados americanos era impulsar a los ingleses a la acción; pero a lo largo de las conversaciones

mantenidas a tal fin, se puso de manifiesto que Hopkins opinaba que el desembarco debía realizarse en el Norte de Africa, Marshall quería operar en Europa, y en cuanto al Almirante King, sus preferencias estaban por... el Pacífico.

habían estado en Moscú tratando de apaciguar a Stalin, que comenzaba a impacientarse por el retraso registrado en la creación del segundo frente prometido. Tanto en el viaje de ida, como al regreso, los viajeros hicieron escala y permanecieron varios días



Los jefes militares, navales y de la aviación, de la Gran Bretaña y el Canadá, reunidos con representantes de ambos Gabinetes en los días de la Conferencia de Quebec.

Alanbrooke, a pesar de los buenos términos en que siempre se mantuvo con Marshall, no puede por menos de escribir al comentar su plan de desembarco en Europa en 1942: "Su capacidad estratégica no me impresiona, su plan no va mucho más allá del desembarco, y no se dice lo que haremos en Le Touquet; si jugaremos al "baccarat" o al "chemin de fer". Hoy le pregunté si avanzaríamos hacia el Norte, hacia el Sur o hacia el Este. No había pensado sobre ello."

El "climax" de la obra se alcanza en los primeros días del mes de noviembre de 1942, cuando Montgomery inicia su ofensiva en El Alamein al mismo tiempo que se realiza el desembarco aliado en Marruecos y Argelia. Aquel verano Churchill y Alanbrooke en El Cairo reorganizando los mandos militares del Oriente Medio y dando los últimos toques a la inminente ofensiva. Después regresan a Londres, siempre por vía aérea, para esperar con los nervios en tensión el desarrollo de los acontecimientos. Era la primera vez, después de treinta y ocho meses de interminables desastres, que los ingleses pasaban a la ofensiva. Los nervios están al límite de su resistencia mientras los días transcurren en la angustiosa espera. El miedo a un nuevo fracaso se cierne como un fantasma y nubla los entendimientos más claros. Pasan los días y cada hora se hace más probable que el enemigo descubra el destino del gran número de buques de transporte concentrados para el asalto en Africa del Norte. El 29 de septiembre el diario de Alanbrooke

cita la alarmante noticia de que un avión "Catalina" ha desaparecido entre Lisboa y Gibraltar, y que el cadáver de un tripulante arrastrado por el mar hasta la playa de Cádiz llevaba en sus bolsillos una carta con detalles del plan de ataque al Norte de Africa. Si esta carta caía en poder de los alemanes quedaría al descubierto la operación proyectada. "Los españoles—dice Alanbrooke—nos comunicaron inmediatamente que el cadáver de un oficial de Marina había sido encontrado en la playa. Inmediatamente enviamos un grupo para reconocer el cuerpo del citado oficial. La carta apareció en el sobre, sin abrir, dentro de un bolsillo situado sobre el pecho, y a pesar de la acción del mar, era perfectamente legible. Se suscitó entonces la duda de si los agentes alemanes habrían llegado primero que nosotros y después de copiar la carta la habían dejado en su sitio. Se advirtió, sin embargo, al soltar el botón de la chaqueta, que del ojal había caído un poco de arena, introducida sin duda al arrastrar las olas sobre la playa el cuerpo del tripulante muerto. Se consideró que si los alemanes hubiesen sido los primeros en soltar aquel botón, era improbable que extremasen sus precauciones hasta el punto de volver a poner la arena en el ojal después de poner la carta en el bolsillo. El secreto y la seguridad de la operación quedó así pendiente de unos granos de arena."

Otros dos casos más, de naturaleza semejante, ocurridos durante los días que precedieron al desembarco, pusieron de manifiesto las dificultades que presenta el mantenimiento del secreto de una operación militar de importancia, y las posibilidades ofrecidas en estas ocasiones a un servicio de información bien organizado. Aunque parezca difícil de creer, un secretario particular del Ministerio del Aire inglés llegó a extraviar en un autobús una comunicación del Primer Ministro al Jefe del Estado Mayor del Aire sobre el proyectado desembarco. El documento fué encontrado por una sirvienta que lo entregó al oficial de Aviación en cuya casa prestaba sus servicios. Este, que al parecer tenía la cabeza muy bien sentada sobre los hombros, se dirigió al Ministerio del Aire y rehusó mostrar el documento hasta que fué conducido a la presencia del Segundo Jefe del Estado Mayor, a quien se lo confió.

A mediados de octubre Alanbrooke recibe desde Egipto el plan de Montgomery para su proyectada ofensiva, así como la fecha de su comienzo. Su autor solicita que el plan no sea mostrado a nadie. "Tuve que decidir sobre la conveniencia de mantener el secreto en absoluto y arriesgar, si así lo hacía, que la impaciencia de Churchill echara todo a rodar." Finalmente el Primer Ministro tuvo noticia del plan de operaciones poco antes de que éste comenzara a ponerse en ejecución.

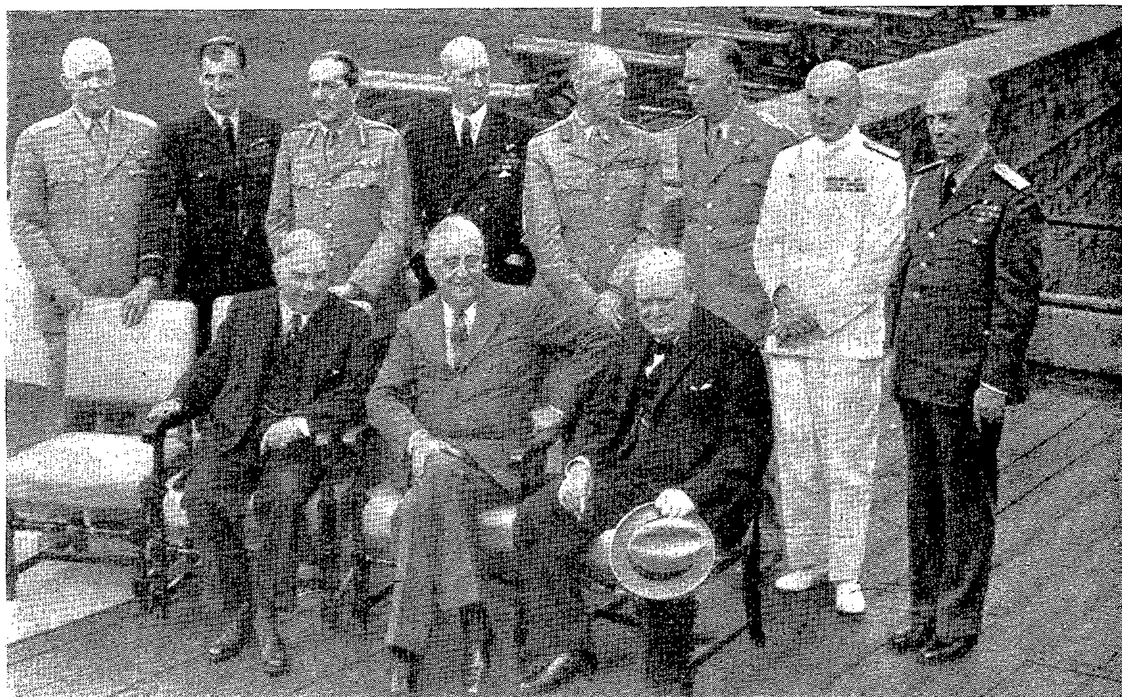
Por último, la gran operación se pone en marcha y Alanbrooke, al límite de su resistencia, escribe: "Esto puede significar un cambio radical en la marcha de la Guerra y también todo puede quedar en nada. Si fracasamos, no sé cómo lo podré resistir." Más tarde, al final de la Guerra, escribió: "Recuerdo aquella noche como si fuera ayer y todavía me veo sentado ante mi mesa con la mirada perdida en el espacio al terminar de escribir en mi diario."

La ofensiva de Montgomery y el desembarco anglo-americano procuran al bando aliado el éxito tan deseado. En el momento crítico Eisenhower, poniendo a contribución sus dotes políticas, consigue incorporar a su triunfo la figura del almirante Darlan, mano derecha de Petain, a quien la invasión sorprende accidentalmente en Argelia. Pasado el momento crucial en el que todo estuvo en peligro, las guarniciones francesas siguen el ejemplo del almirante y la situación en Marruecos y Argelia queda dominada. Un inmenso y victorioso clamor surge del mundo aliado y una oleada de plácemes se abate sobre Eisenhower. Hasta el Gran Energúmeno del Kremlin no oculta su regocijo y en una carta a Churchill le dice: "La política debe saber emplear para sus fines no sólo a Darlan, sino al mismísimo diablo y a su abuela."

Pero no fué el camino de las victorias el que permitió alcanzar a Alanbrooke la tranquilidad de espíritu ambicionada. A los grandes éxitos en el Norte de Africa sucedieron las Conferencias aliadas concertadas con el fin de definir, aunque fuera muy ampliamente, las líneas de acción para el desarrollo de las actividades militares y políticas. En este aspecto, los cuadernos del Jefe del Estado Mayor Imperial constituyen un documento de valor incalculable.

Es más que probable que los comunicados oficiales dados a la publicidad después

de estas Conferencias hayan puesto de relieve la absoluta identidad de sentimientos y el completo acuerdo de todos los miembros asistentes sobre los temas planteados. Muy otra era, sin embargo, la realidad, pues de puertas adentro lo cierto era que las conversaciones se estancaban durante días y días y momentos hubo en que los puntos muertos alcanzados parecían el único resultado posible. En ocasiones, después de largas horas de infructuosa discusión se hacía evidente que la prolongación del debate sólo serviría para profundizar las diferencias ya existentes. La única salida entonces posible consistía en despejar la caldeada habitación invitando a los sesenta y tantos oficiales que se sentaban alrededor de la mesa a salir al vestíbulo, dejando solos a los seis jefes del Estado Mayor Combinado con algún otro miembro cuya opinión fuera especialmente valiosa para la resolución del problema debatido. Era muy frecuente que las seis u ocho personas que quedaban en la habitación, desembarazados de la presión ejercida por sus ayudantes y libres de la presencia de taquígrafos, alcanzasen en pocos momentos la solución buscada anteriormente durante horas y horas.



Jefes políticos y militares asistentes a la Conferencia de Quebec. De pie: *El general H. H. Arnold, de la Aviación americana; sir Charles Portal, jefe del E. M. Aéreo británico; sir Alan Brooke, jefe del E. M. Imperial; el almirante King, jefe del Estado Mayor Naval de los Estados Unidos; sir John Dill; el general Marshall, sir Dudley Pound y el almirante Leahy.* Sentados: *Mackenzie King, Roosevelt y Churchill.*

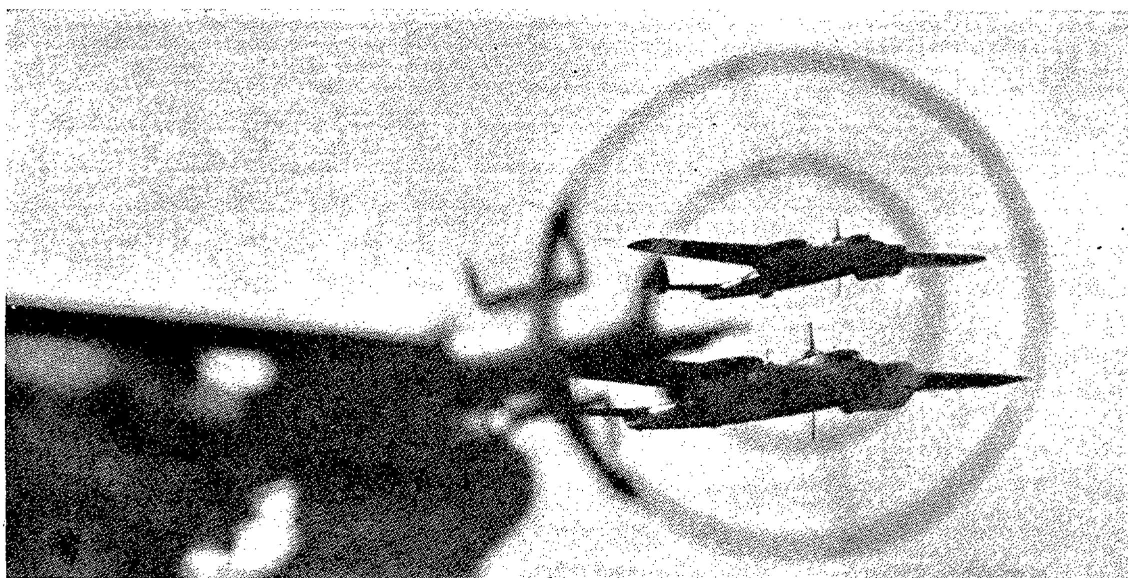
El diario de Alanbrooke traza un cuadro acabado de los preliminares y desarrollo de las Conferencias aliadas y es difícil que ningún otro relato de guerra dé noticia más exacta de lo que realmente fueron estas asambleas político-militares encargadas de señalar el camino a recorrer durante los meses que seguían a su conclusión.

No es fácil imaginar la cantidad enorme de horas de trabajo acumuladas en el fondo de cada una de estas Conferencias internacionales. Por norma establecida, el Jefe del Estado Mayor del país que era visitado por sus aliados, ejercía la presidencia de la mesa y tenía por ello que tomar previamente todas las medidas necesarias para condu-

cir la discusión a un feliz desenlace, lo que en infinidad de ocasiones era mucho más de lo que se puede exigir a un simple mortal. Aparte de esto, era preciso ambientarse en todos los aspectos del problema estratégico incluído en el orden del día y preparar los argumentos que apoyasen las soluciones presentadas por la delegación respectiva. Esto significaba que el Estado Mayor Conjunto de cada nación había de reunirse previamente durante dos o tres horas a fin de preparar la labor que había de ser desarrollada más tarde frente al Estado Mayor aliado, por lo que al iniciarse cada Conferencia no era raro que cada miembro participante tuviese ya en su haber cuatro o cinco horas de trabajo agotador. Seguían a continuación las interminables sesiones de tenaz forcejeo, en las que no resultaba extraño el estallido de las expresiones tajantes y la adopción de posiciones irreductibles que conducían al consabido final en el obligado callejón sin salida.

Sobre todo esto había que añadir: el despacho de los asuntos ordinarios, que no abandonaba a los Estados Mayores aun cuando éstos se encontraran a varios miles de kilómetros de su residencia habitual; las relaciones con el Primer Ministro y el Presidente americano, que actuando por su cuenta no facilitaban, en verdad, el trabajo de sus consejeros; los contactos personales con otros miembros de la Conferencia, las comidas oficiales, las recepciones, las entrevistas a la Prensa, etc., etc.

No debe, pues, extrañarnos que al concluir la Conferencia de Quebec en agosto de 1943, haga Alanbrooke la siguiente anotación en su cuaderno, que resume mejor que nada el estado de ánimo del Jefe del Estado Mayor Imperial: "La Conferencia ha terminado y pesa sobre mí la inevitable sensación de abatimiento y vacío que siempre me inunda después de luchar contra toda clase de dificultades, diferencias de opinión, terquedades, mezquindades, obstinaciones y estupideces. Cuando el forcejeo se concluye repentinamente y cada participante en la Conferencia se dispersa en todas direcciones, la pobreza de los resultados obtenidos me produce tal sentimiento de soledad, depresión y remordimiento, que después de la Conferencia de Casablanca, mientras paseaba por el jardín del hotel, me hubiera echado a llorar si la compañía de los pájaros no lo hubiera impedido. Esta noche me siento oprimido por los mismos sentimientos, pero esta noche no hay pájaros."





Meteorología de la atmósfera superior

Por LORENZO GARCIA DE PEDRAZA
Meteorólogo.

El notable incremento que van experimentando las ayudas técnicas a la navegación aérea y las grandes posibilidades de vuelo —tanto en sentido vertical como horizontal—que presentan los nuevos tipos de aviones, darán lugar a que, en un futuro próximo, el mal tiempo de las bajas capas troposféricas: nieblas, tormentas, engelamiento, turbulencia, pasos frontales, onda de montaña..., vayan quedando muy por debajo de los niveles de vuelo y no constituyan tampoco un serio obstáculo en las tomas de tierra y en los despegues.

En efecto; los excelentes medios técnicos de los aeropuertos, tales como el radar de aproximación y los balizajes, permiten hoy día aterrizar con márgenes de 300 metros de visibilidad y altura crítica del techo de nubes de 40 a 60 metros; por otra parte, la meteorología aeronáutica cubre perfectamente las necesidades de vuelo y aterrizaje con su plan "Volmet", en el que van englobados el código "Aero" (observaciones de superficie destinadas a las aeronaves) y el "Tafor" (previsiones de aeropuerto), incluyendo también los planes de vuelo, "briefing", rutas y mapas como valiosos auxiliares para el piloto.

También las alturas de crucero se van superando día a día en vertiginoso ascenso, que deja atrás todas las marcas; ahí están, como importantes "escalones", los 6.000 metros de techo de los aviones con motores de émbolo, los 8.000 m. de los de turbopropulsión y los 12.000 de los reactores. A todo esto van unidas su gran autonomía y la notable rapidez de traslación, que alcanza y rebasa fácilmente las velocidades supersónicas.

En resumen, en sus vuelos contra el reloj y contra los elementos, los aviones van ganando la partida al *tiempo,* generalizando esta palabra a la doble acepción que tiene en nuestro idioma: el *atmosférico* y el *crono-*

métrico ("weather" y "time" de los anglosajones).

Así las cosas, se pensó que el problema del mal tiempo se podría soslayar fácilmente eligiendo altas cotas de vuelo, pero pronto surgieron nuevas e insospechadas "pegas" de tipo meteorológico: los "chorros de viento" ("jet streams") y las "turbulencias en atmósfera despejada" ("clear air turbulence").

Ambos parece ser que van estrechamente ligados, y de ello vamos a ocuparnos en el presente artículo, pues su aparición está revolucionando los clásicos conceptos de navegar y predecir el tiempo, exigiendo un constante esfuerzo de adaptación y compenetración entre pilotos y meteorólogos.

§ 1) «Jet-Stream».

El vuelo a alta cota, propicio al rendimiento de los aparatos a reacción, parece ser aún más ventajoso gracias a las violentas corrientes de aire que aparecen en las capas más elevadas de la atmósfera. Estos intensos vientos que reinan a altitudes de 10.000 a 12.000 metros fueron denominados por los anglosajones con el nombre de "jet-stream" (corrientes a chorro) por considerarlo semejante al chorro de gas que sale a gran velocidad de las toberas a reacción.

Que existían vientos muy fuertes en las regiones superiores no era ninguna novedad, pero el descubrimiento de intensos vientos en los confines de la troposfera (zona próxima al suelo en la que se producen la mayor parte de los fenómenos meteorológicos) y de la estratosfera (zona que se extiende hasta una altura de 40 kilómetros) es relativamente reciente.

Durante la pasada guerra mundial, algunos pilotos de los B-29 que iban a bombardear Japón informaron que después de haber llegado sobre el país a alturas de 10.000 metros se vieron sorprendidos por vientos tan intensos, que a pesar de tener los motores funcionando a su máxima aceleración permanecían estacionarios antes de llegar a los objetivos, de forma que, ante la eventualidad de agotar el combustible, hubieron de desprenderse de las bombas y regresar a su base.

Por entonces los japoneses, valiéndose de estas corrientes "ultrarrápidas", que circulan sin cesar de W. a E. en el hemisferio Norte, enviaron a través del Pacífico centenares de globos portadores de bombas para incendiar los bosques de la costa occidental de Estados Unidos.

Actualmente, los rusos consideran este gran río de aire como un arma secreta para lanzar sus bombarderos hacia Norteamérica, volando sobre el Pacífico. Así, pues, la "geometría" y "geografía" de los "jet-streams" se considera hoy día de un gran valor económico y estratégico, y sus posibilidades para el futuro se acrecientan de una forma gigantesca.

Los norteamericanos, con el lujo de medios técnicos que les es proverbial, crearon la "Project Jet Stream", y sus B-36, buscando exprofeso los chorros para cabalgar en ellos, han encontrado vientos de cola que proporcionaban impulsos adicionales, con los que se han llegado a alcanzar las 670 m/h., con una notable economía de tiempo y combustible. El vuelo Tokio-Honolulú (6.289 kilómetros) se cubrió con siete horas de anticipación sobre el horario previsto.

También en la travesía del Atlántico, desde América hacia Europa, se vienen consiguiendo éxitos asombrosos apoyándose en los chorros, a los que no son ajenos los aviones de "Iberia", pues la aeronave "Santa María" batió en sus primeros vuelos un record horario en este recorrido.

Por último, como curiosidad, citaremos que las nubes radiactivas, procedentes de explosiones atómicas experimentales, fueron trasladadas a la deriva por las corrientes del chorro, formando un gigantesco "puro", que dió la vuelta a la Tierra en el intervalo de tres días.

* * *

La definición técnica de "jet-stream" es la siguiente: Corriente interna que circula en el interior de la atmósfera, en las proximidades de la tropopausa, cuyo eje presenta una línea de máxima velocidad que, por otra parte, contiene fuertes gradientes transversales.

En el hemisferio Norte, esta corriente de aire, embutido en una atmósfera relativa-

mente tranquila, se desplaza de W. a E., dando la vuelta completa a nuestro planeta y presentando marcadas ondulaciones. Su desarrollo va íntimamente asociado a las fluctuaciones del frente polar en superficie, apareciendo emparedado entre la corriente cálida que sube del ecuador y la fría que baja de los polos.

La locución "tubo de viento", adoptada por ciertos autores, no es apropiada, pues un corte transversal denota que se trata más bien de una serie de tubos concéntricos (como el corte del tronco de un árbol) en los que la fuerza del viento disminuye a medida que nos alejamos del tubo interior (figura 1.ª).

Sus características predominantes las podíamos resumir así:

Dirección.—Generalmente de W. a E., en el hemisferio Norte, y entre 30° y 60º N. no se presenta en las regiones polares y ecuatoriales y pocas veces en las tropicales.

Dimensiones.—La longitud es de algunos miles de kilómetros (unos 1.500), el ancho de unos centenares de kilómetros (150, generalmente) y el espesor o "alma" del tubo de algunos kilómetros (oscilando de 2 a 6)).

Velocidad.—En su eje alcanza el aire velocidades superiores a 30 m/s. (se han observado chorros de hasta 800 km/h.); el gradiente vertical de velocidades (vertical wind shear) es del orden de 5 a 10 m/s. para cada kilómetro, y el gradiente horizontal o isobárico (horizontal wind shear) es del orden de 10 m/s. para cada 100 kilómetros en latitudes medias, y de 5 m/s. cada 100 kilómetros en las bajas (análogo al parámetro de Coriolís). La velocidad de desplazamiento es relativa (referida al suelo), y

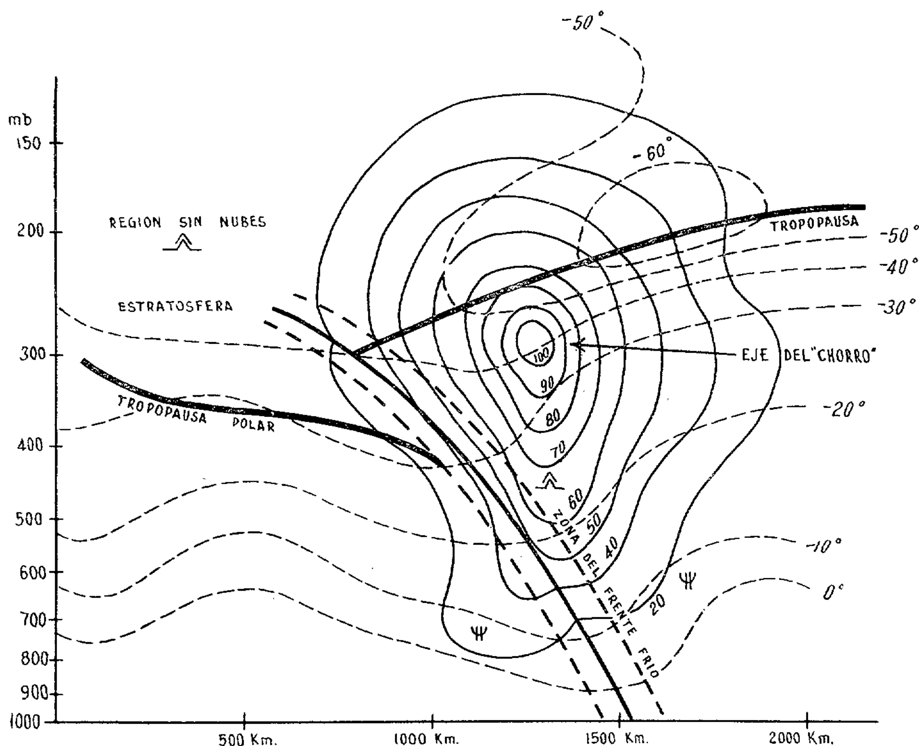


FIG. 1.ª

Esquema teórico de "libro de texto" mostrando una sección a través de un chorro. Las máximas turbulencias se presentan en las proximidades del eje y en la región posterior del frente frío a alturas estratosféricas y con cielo despejado.

sigue el mismo sentido que la rotación terrestre. Su velocidad angular absoluta es bastante mayor y así el chorro aparecería como un anillo de aire dotado de mayor velocidad que el resto del planeta.

Estructura sinóptica típica del "jet-stream".—Una representación completa de la estructura instantánea de un chorro se puede hacer atendiendo a sus variaciones en las tres dimensiones por medio de los siguientes procedimientos:

a) Sección vertical normal a la dirección del flujo.

b) Sección vertical longitudinal a lo largo de la dirección.

c) Mapas de presión constante (topografías).

a) *Corte vertical.*—La figura 1.ª representa una sección normal a la dirección del flujo (hacia el papel en el hemisferio Norte) dibujada en un sistema de coordenadas presión-distancia. Las líneas de igual velocidad (isotacas) se agrupan en un grupo cerrado y alargado a la altura de 500-200 milibares que corresponde a los vientos más intensos o "alma" del chorro; en la parte posterior de este núcleo se identifica, a menudo, un frente frío (frente polar) bien marcado, que corta el suelo detrás del chorro. Las isotermas se estrechan en las proximidades del núcleo presentando un marcado gradiente (debido al contraste entre el aire frío y seco y el cálido y húmedo). En el lado frío la tropopausa aparece más baja que en el lado cálido, pero el gradiente de temperatura se invierte en la estratosfera. La alta velocidad del viento en el eje del chorro puede atribuirse a una superposición, a través de la troposfera, del efecto del viento térmico.

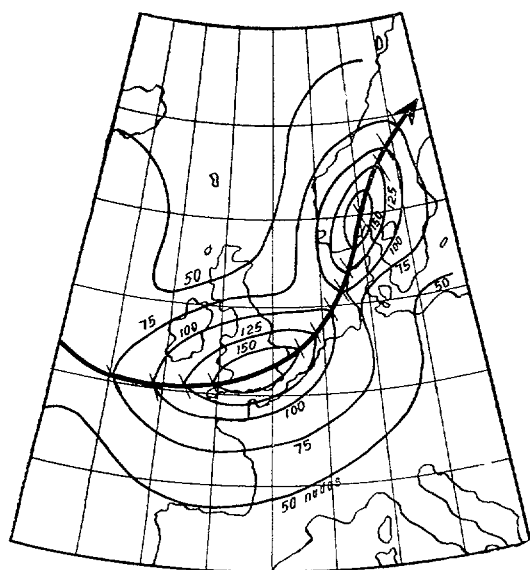


FIG. 2.ª

Isotacas, en nudos, a 300 mb. Los puntos de intersección de las isotacas máximas con los meridianos fijan la trayectoria del eje del chorro.

b) *Sección transversal a lo largo de la dirección del flujo.*—Se puede representar una vista lateral cortando el chorro por una serie de planos paralelos y abatiéndolos sobre un plano perpendicular a éstos. La sección de estas figuras está construída a base de las isotacas a 700, 500, 300 y 200 mb., y las líneas que unen los puntos de mayor velocidad en cada superficie se van proyectando sobre el eje a 300 mb. Así aparecen a lo largo del eje del chorro velocidades alternativas con máximos y mínimos asociados, separándose las trayectorias en núcleos aislados.

c) *Sección horizontal.*—Las topografías absolutas de 300 y 200 mb. y la relativa de 300/500 mb., construídas a base de los sondeos termodinámicos y de viento, dan una buena referencia de la estructura horizontal de un "chorro". La figura 2.ª, sobre la que aparecen trazadas las isotacas, revela el chorro como una estrecha banda de muy elevada velocidad. Uniendo los puntos de corte de las isotacas máximas con los meridianos puede hacerse una representación esquemática del eje del chorro. A lo largo del eje del chorro aparecen intervalos de máxima y mínima velocidad asociados a las ondas de los vientos del Oeste, que permiten seguir muy bien el ciclo de vida y la evolución de estas corrientes. En su período de desorganización la zona donde aparecen concentradas las mayores velocidades se difumina y la corriente general de los vientos del W. se rompe en varios chorros dispersos ("jet fingers"). Las velocidades máxima y mínima que alternan a lo largo del eje del chorro están en correlación con las ondas de los vientos del W. y se mueven con una velocidad análoga a las de ellas.

* * *

Además de los medios directos de observación de los chorros por medio del "Rawin" (radio-teodolito) existen otros medios indirectos de localización, entre los que ci-

taremos el tipo de las nubes y el centelleo de las estrellas por la noche.

Hay tipos de nubes que van estrechamente ligadas a la proximidad de un chorro, entre las que destacaremos las siguientes:

1) Cirros en bandera y con contornos deshilachados que se desplazan a gran velocidad.

2) Altocúmulos lenticulares, reunidos en varias capas, y alargados según la dirección de la corriente aérea. Cuando estas capas son vistas en dirección del Sol presentan el llamado "espectro Tyndall" (irisación de los bordes por difracción, coloreados de verde, rojo o amarillo).

3) Altocúmulos en bancos, con ondulaciones paralelas, orientados a través de la corriente.

Salvo las lenticulares, estas nubes se desplazan rápidamente, pero su presencia no da una regla infalible para detectar un chorro, puesto que se necesita para su formación bastante humedad en las capas altas, y esto no es lo más corriente.

Un método muy original se basa en la medida del centelleo de las estrellas. Esta rápida variación es tanto más intensa cuanto que las capas de aire atravesadas por la luz de una estrella estén más agitadas, y sirven como índice de la presencia de un chorro y de su turbulencia.

Existe una notable analogía entre los "jet-stream" y las corrientes marinas. Por ejemplo, en las corrientes oceánicas la concentración del gradiente horizontal de densidad en una estrecha zona es una consecuencia dinámica del movimiento y debe coincidir, por tanto, con la corriente. La figura 3.ª muestra la relación entre la distribución de la temperatura y la velocidad de la corriente en el Gulf Stream. Las más altas velocidades aparecen concentradas en un estrecho núcleo y su mayor velocidad coincide con la mayor inclinación de las termoclinas. Comparada con la figura 1.ª se revela una estrecha relación con el gradiente de temperatura y la velocidad del viento en el chorro.

Las principales discrepancias son:

a) El orden de magnitud de las corrientes oceánicas y atmosféricas es distinto.

b) La atmósfera es compresible, mientras el océano no lo es.

c) El mecanismo preciso para aportar la energía necesaria en el desarrollo y mantenimiento de unas y otras corrientes es muy diferente. Por ejemplo, el océano no recibe

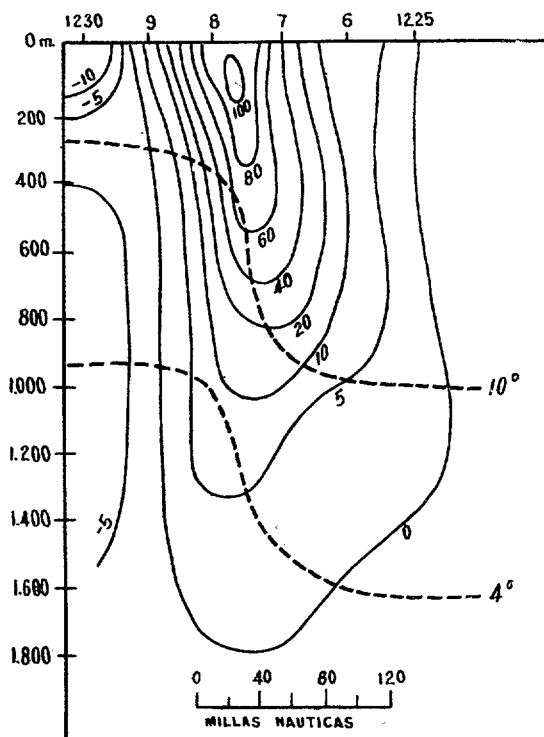


FIG. 3.ª

Relación entre la distribución de temperatura del Gulf-Stream y la velocidad de la corriente, en la Bahía Chesapeake. Isotermas (ºC.) líneas punteadas, velocidad de la corriente (Cm/seg.) líneas llenas. Compárese la estrecha correlación que existe con el chorro de viento de la figura 1.

calor latente de condensación mientras que en la atmósfera éste juega un primordial papel.

* * *

Existe una marcada conexión entre los chorros y los frentes en superficie, pero su

relación no es frecuentemente tan simple como las que hemos visto, a veces, publicadas. En ellas se expresa la idea simplista de que la evolución de las ondas frontales de superficie quedan gobernadas, como si fuesen marionetas, por la corriente superior del chorro.

Generalmente hablando, un frente térmico bien marcado en superficie es una evidencia suficiente, pero no necesaria, para la existencia de un chorro en altura. Pueden existir vientos máximos en altura asociados con frentes débiles en superficie.

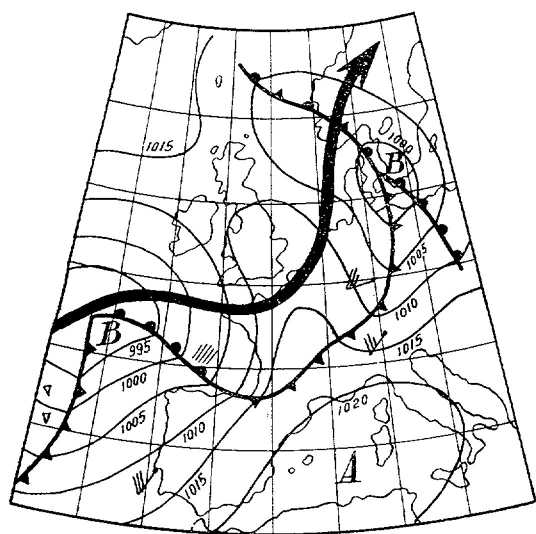


FIG. 4.ª

Análisis de isobaras y frentes en superficie, sobre el que se ha superpuesto el chorro a 300 mb. para mostrar su correlación.

Una regla empírica que va bastante bien para chorros intensos y frentes bien acusados es la siguiente: "La posición del eje de los chorros en relación con la superficie frontal de la zona de la troposfera cálida viene a estar en la intersección del frente con la superficie de 500 milibares."

En la figura 4.ª se representa un chorro superpuesto a los frentes del mapa de superficie; éste tiende a aproximarse a la parte del frente más próximo al centro ciclónico y a apartarse del otro extremo del frente.

Las pequeñas ondas de los frentes fríos de superficie con lento movimiento afectan totalmente a los chorros asociados. Si la onda se desarrolla, el chorro llega a romperse en correlación con el aumento de amplitud de la onda en superficie.

A veces no aparece ninguna asociación entre frentes y chorro; este estado de cosas suele presentarse cuando los frentes en superficie son térmicamente débiles o cuando un nuevo y potente chorro está regenerando al antiguo. El residuo de chorros antiguos puede también complicar la cuestión, pero estas complejidades son inevitables en una atmósfera esencialmente dinámica en su comportamiento.

Se denominan chorros de tipo de frente frío los que tienden a moverse lateralmente hacia el aire troposférico más cálido; mientras que los de tipo cálido tienden a moverse lateralmente hacia el lado más frío.

Para localizar la posición del eje de un chorro a 300 mb. con suficiente precisión, da buen resultado una combinación del análisis de viento a 500 mb. y del campo de temperaturas a 200 mb. El eje del chorro aparece situado en la zona donde el gradiente de viento y temperatura es máximo.

§ 2) Turbulencia con cielo despejado.

Cuando se empezó a estudiar hace años la aplicación de la propulsión a chorro a la aviación civil, se vió que muchos problemas (tales como los cambios de presión, aire acondicionado, predicción meteorológica, control de tráfico, etc.) podrían soslayarse eligiendo altas cotas de vuelo; pero surgió una dificultad que acabó con el antiguo mito de la calma subestratosférica y vino a complicar la cuestión: la aparición de la turbulencia en aire claro y sin nubes.

Los datos de observación revelan que los niveles de mayor frecuencia en su aparición se encuentran alrededor de los 10.000 metros—aproximadamente la altura de la tropopausa en las latitudes medias—y van asociados más o menos directamente a los cho-

rros (a lo largo de éstos o en sus proximidades).

Así, pues, las principales fuentes de turbulencia conocidas hasta el presente y capaces de producir ráfagas de suficiente vigor y escala lineal adecuada para causar aceleraciones irregulares a un avión, quedan ampliadas con este nuevo tipo de sacudidas que se presenta en cielos límpidamente azules y despejados. En consecuencia, haremos la siguiente clasificación de tipos de turbulencia:

a) Flujo de aire sobre regiones abruptas y montañosas (onda de montaña).

b) Nubes de desarrollo vertical del tipo cúmulo o cúmulonimbo.

c) Masas de aire frío inestable y algunas zonas frontales sin nubosidad.

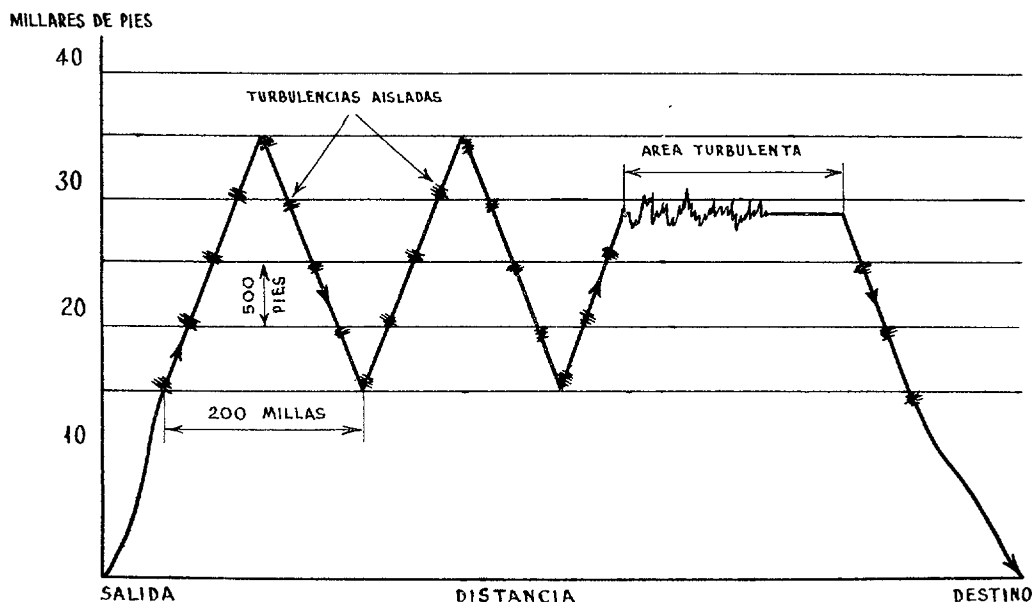


FIG. 5.ª

Esquema de un vuelo en "diente de sierra" mostrando las áreas de turbulencia.

d) Inversiones de temperatura.

e) Turbulencia con cielo despejado en altos niveles (asociada a los chorros).

Ante la evidencia e importancia de este descubrimiento, americanos e ingleses comenzaron independientemente sus investigaciones para sacar consecuencias relacionadas con la estructura del avión y las condiciones meteorológicas.

Son dignos de reseñar los experimentos llevados a cabo en Inglaterra bajo el patrocinio del Ministerio de Seguridad entre los años 1948-50. Los aviones empleados fueron dos "Mosquito" PR-34, que realizaron 187 viajes con un total de 556 horas. La técnica del vuelo abarcaba una gran variedad de terrenos y condiciones atmosféricas, subiendo y bajando alternativamente entre 15.000 y 35.000 pies (vuelo en "diente de sierra"), a fin de encontrar la hipotética turbulencia que pudiera haber en su ruta (figura 5.ª).

Se observaba el acelerómetro cada minuto, midiendo la velocidad de las rachas verticales (no se midieron las horizontales) y la temperatura del aire cuando el avión pasaba por niveles fijos de 20.000, 25.000, 30.000 pies. Así se podía determinar la capa

de turbulencia y el gradiente de temperatura. Los resultados se agruparon en dos categorías:

a) Estáticos (registros del acelerómetro, velocidad, altura, consumo de combustible, etcétera).

b) Meteorológicos (gradiente de temperatura $\frac{\partial T}{\partial z}$, dimensiones de la capa de turbulencia, condiciones locales y análisis de la situación general del tiempo).

Por los detalles aportados por la tripulación, parece ser que existe una ausencia absoluta de cualquier fenómeno visual que pueda avisar su presencia. Los "meneos" se suceden más rápidamente que los originados en las nubes de tipo convectivo, dando la impresión de estar rodando con un rápido auto sobre una serie de profundos e invisibles baches. No tiene lugar durante la travesía ningún cambio de altura apreciable, probablemente porque la sucesión de aceleraciones positivas y negativas hace que éstas se compensen.

Parece ser que el avión empleado para investigar las rachas "filtra" el espectro de la turbulencia atmosférica y sólo reacciona a torbellinos de tamaño comprendido entre ciertos límites. Supuesto los turbellinos oscilando entre 50 y 500 pies, los menores de 50 no producirían en el avión más que una vibración irregular, y en los mayores de 500 el avión tendería a ajustarse al flujo de viento desplazándose con él. Por eso, aun expresándose los resultados en millas de vuelo, las rachas apreciables aparecían en "paquetes" aislados.

Por lo que al aspecto meteorológico se refiere, parece ser que la principal fuente de energía turbulenta es el gradiente vertical del viento.

Puesto que la turbulencia implica disipación de energía, ésta debe ser suministrada en proporción suficiente, al menos, para contrarrestar esta disipación: Sea $\left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)^2$ la razón de energía aportada por el gradiente vertical y $\left(\frac{\partial T}{\partial z} + \Gamma\right)$ la energía disipada Podemos poner:

$$\left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)^2 > \frac{g}{T} \left(\frac{\partial T}{\partial z} + \Gamma\right), \qquad [1]$$

como condición para que aumente la turbulencia.

V = velocidad del viento.

z = eje vertical.

T = temperatura absoluta ambiente °C.

Γ = gradiente adiabático.

Como la determinación de $\frac{\partial V}{\partial z}$ es difícil, pues los radiosondas dan el viento en intervalos y su red no es muy densa, se recurre a un método indirecto basado en la fórmula del viento térmico:

$$\frac{\partial V}{\partial z} = \frac{g}{T} \cdot \frac{\partial T}{\partial s} \cdot \frac{1}{2\,\Omega \text{ sen } \varphi}. \qquad [2]$$

g = aceleración de la gravedad.

Ω = velocidad de rotación terrestre.

pues para una latitud dada, φ, el valor de $\frac{\partial V}{\partial z}$ es sólo función de la temperatura absoluta y de su gradiente horizontal $\frac{\partial T}{\partial s}$, fácilmente determinable en los mapas de altura.

De las fórmulas [1] y [2] resulta:

$$\frac{g}{T} \frac{\partial T}{\partial s} \frac{1}{2\,\Omega \text{ sen } \varphi} = \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right) >$$

$$> \left[\frac{g}{T}\left(\Gamma + \frac{\partial T}{\partial z}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$$

y despejando $\frac{\partial T}{\partial s}$ sale:

$$\frac{\partial T}{\partial s} = 2\,\Omega \text{ sen } \varphi \left[\frac{T}{g}\left(\Gamma + \frac{\partial T}{\partial z}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$$

que permite discutir los correspondientes valores del gradiente horizontal y vertical de temperatura. De estas ecuaciones se deduce que el fuerte viento térmico favorece la creación y mantenimiento de la turbulencia y un marcado gradiente de temperatura identifica la presencia de un fuerte gradiente vertical de viento.

Se presentan también casos de fuerte turbulencia en entornos de 700 metros por encima o por debajo de la tropopausa, lo cual es más confuso, puesto que esta superficie de discontinuidad se supone como una región de gradiente vertical nulo (separación entre la troposfera, con vientos fuertes, y la estratosfera, con vientos débiles, donde el efecto del viento térmico está invertido). Ello puede ocurrir cuando la tropopausa está inclinada y la estratosfera es isoterma en la vertical. La inclinación de la tropopausa se calcula de unos 300 a 600 metros por cada 150 kilómetros, pero ciertas borrascas pueden aumentar esta inclinación hasta 1.000-2.000 metros por cada 150 kilómetros, lo cual puede generar gradientes de viento de 10 nudos/300 metros en la subestratosfera.

A veces, el efecto del relieve puede extenderse a grandes alturas, pues, en determinadas condiciones, las ondas atmosféricas pueden "romper" contra las montañas (como las olas del mar en los acantilados) y generar turbulencia en altos niveles donde aparece el cielo despejado. Ello suele presentarse en los bordes de borrascas que en su centro son muy intensas.

También en las "gotas de aire frío"—que quedan aisladas entre dos masas cálidas que avanzan mucho hacia el Norte, en nuestras latitudes, cuando la circulación está establecida a lo largo de los meridianos—pueden presentarse turbulencias severas por encima de los 300 mb., debido a que masas de aire de muy distinta temperatura se ponen en contacto ocasionando marcados gradientes térmicos.

* * *

Como resumen de cuanto llevamos dicho, podemos enunciar unas cuantas reglas para las tripulaciones de los aviones que vuelan a alta cota:

a) Los "chorros" y las turbulencias con cielo despejado van asociados a fuertes gradientes térmicos. Un rápido aumento de la temperatura exterior y de la velocidad del viento nos delatan su proximidad, y si se quiere aprovechar el chorro debe procurarse corregir el rumbo para llevar el viento de cola.

b) Para atravesar un chorro con fuertes turbulencias hay que ascender o descender hasta reducirlas y volar en ángulo recto hacia la dirección del viento local, o realizar esta última maniobra sin cambiar de cota.

c) Aumentar la velocidad tanto como sea posible cuando se suponga que las vibraciones de las alas son causadas por turbulencia.

d) Los rastros o estelas de nubes blancas que dejan los reactores tras sí pueden, en caso de guerra, ser un indicio que ayude a la caza enemiga a apuntar con gran precisión sobre ellos. Esto puede evitarse en muchos casos consultando previamente al meteorólogo sobre el contenido de humedad y las condiciones de temperatura de la altura acordada para el vuelo.

Los aviones a reacción ("jet aircraft") que vuelan a gran altura para ahorrar carburante, necesariamente tienen que enfrentarse con las corrientes a chorro ("jet streams"), que pueden constituir para aquéllos un arma de dos filos: Tomadas longitudinalmente ayudan en su vuelo a los reactores, pues al favorecer su marcha acrecientan instantáneamente la velocidad relativa con respecto al suelo del avión, actuando como una catapulta que les lanza a velocidades supersónicas; en cambio, transversalmente, la tremenda velocidad del viento y la fuerte turbulencia a ella asociada constituye un factor negativo muy digno de tenerse en cuenta.

De aquí que la identificación de los chorros en los mapas de altura y la predicción de su ulterior velocidad e intensidad sea una acuciante necesidad para las tripulaciones de estos aviones.

Ello implica un notable trabajo en los métodos de observar, predecir e interpretar, ya que los chorros han roto los moldes clásicos que encerraban las hipótesis antiguas sobre la circulación general de la atmósfera. Aparece así una "Meteorología de altos vuelos", en la doble acepción de la palabra, tanto por estudiar las grandes corrientes superiores, cuanto por el superior avance científico que supone trasladar los pronósticos del tiempo a los niveles de la estratosfera. Su desarrollo favorecerá muy eficazmente la seguridad de los vuelos a alta cota y el diseño de los futuros modelos de aviones.



Previsión de repuestos y niveles de existencias

Por J. FERNANDEZ SUAREZ
Comandante de Ingenieros Aeronáuticos.

Es todavía corriente en muchos Servicios Técnicos, el hacer sus previsiones de repuestos de una manera empírica, basados solamente en la experiencia de "personal experimentado" de almacén o taller. Cuando puede disponerse de datos reales suficientes, no parece lógico recurrir a estos medios, sino que las estadísticas obtenidas en un tiempo prudencial—del orden de un año—pueden darnos datos suficientes para llegar a determinar de manera automática las cantidades de repuestos necesarios para un determinado número de horas de funcionamiento y período, previamente fijados. La experiencia personal y el asesoramiento de los técnicos, son en cambio imprescindibles cuando se trata de material nuevo o su comportamiento es desconocido, en cuyo caso el rendimiento suele preverse por comparación con otro similar.

El presente artículo tiende a vulgarizar la forma sencillísima de hacer una previsión de repuestos, de manera racional y dentro de ciertos límites, indiscutible. Al mismo tiempo, pretendemos llevar al convencimiento del personal de almacenes, parques, etc., la importancia de su misión y el cuidado que debe observar en facilitar los datos

exactos de consumo, ya que en ellos se basa el cálculo de las previsiones de repuestos y, por tanto, el poder hacerlos ajustados a la realidad y con economía.

Previsiones generales de repuestos.

Para hacer una previsión general de repuestos para un avión o máquina cualquiera, es necesario conocer con suficiente antelación el número de horas que va a volar o funcionar en el período que comprende la previsión y el consumo horario o por vuelo de cada pieza.

Las horas de funcionamiento vienen dadas como consecuencia del programa fijado, que debe conocerse con tiempo suficiente, para poder preparar la adquisición del material necesario. Este programa ha de aproximarse sensiblemente a la realidad, ya que si se vuela más, nos habremos quedado sin repuestos antes de concluir el tiempo previsto, y si menos, inmovilizaremos más dinero del conveniente, que más tarde puede sernos necesario en otras inversiones para uso más inmediato.

El consumo horario se obtiene de los partes de horas de vuelo que rinden las Unidades y de los consumos de cada pieza en el tiempo que sirve de cómputo. Si suponemos que la pieza "A" de un determinado tipo de avión ha sido sustituída cien veces durante un año y en ese mismo tiempo los partes de horas de vuelo indican que esos aviones han volado durante ese período 5.000 horas, el coeficiente de consumo horario para esa pieza será de 100/5.000 = 0,02.

Si la pieza "B" sustituída es una cubierta o un artículo componente del tren de aterrizaje, puesta en marcha, flaps, etc., cuya duración depende principalmente del número de vuelos efectuados, entonces el coeficiente de consumo se determinará dividiendo la cantidad de piezas gastadas por el número de vuelos realizados. Para 180 piezas durante 12.000 vuelos, el coeficiente de consumo por vuelo será de 180/12.000=0,015.

Parece natural que se tenga particular cuidado en los pedidos de piezas caras, que deben vigilarse de forma especial y tratar de conservar y recuperar al máximo. La U. S. A. F. clasifica los repuestos en tres categorías según su valor: *bajo,* hasta 10 dólares; *medio,* de 10 a 500 dólares, y *alto,* los que valen más de 500 dólares. En estos últimos se incluyen también aquellos que aunque su precio unitario es menor, por ser necesarios varios en un avión, el importe total de éstos rebasa los 500 dólares. Las piezas caras representan alrededor del tres por ciento del número total de las necesarias, pero su importe alcanza del cincuenta al setenta por ciento del valor total de los repuestos de un avión.

Ejemplo:

Indicamos un ejemplo para un tipo de aviones que van a volar 10.000 horas durante un año. De datos estadísticos anteriores se deduce que este tipo de avión realizará alrededor de 40.000 vuelos en esas 10.000 horas.

PREVISION PARA 10.000 HORAS DE VUELO Y 40.000 VUELOS DURANTE UN AÑO

Denominación de las piezas	Coeficiente de consumo horario	Coeficiente de consumo por vuelo	Cantidad necesaria	A reparar en el año	Utiles en almacén	Contratadas pendientes de recibir	Entregas aplazadas	Cantidades a contratar
A	0,02	—	200	60	—	20	25	145
B	—	0,015	600	—	200	50	—	350

La cantidad necesaria de piezas "A" para las 10.000 horas de funcionamiento, suponiendo el coeficiente de consumo horario antes indicado de 0,02, es de 200. De esta cantidad hay que deducir las 60 que se estima van a recuperarse por reparación en talleres a lo largo del año de la previsión, las útiles disponibles en almacén—en

este caso cero—y las 20 que la industria tiene pendientes de entrega. Es decir, deberían adquirirse 120 piezas "A", pero como tenemos 25 interesadas por las Unidades, que no hemos podido servir por falta de existencias, debe incrementarse en esta cantidad para no empezar el período señalado con este déficit inicial, y por tanto la cantidad a contratar en ese momento será de 145.

Además de los elementos completos, habrá que contratar las piezas elementales para efectuar la reparación de las 60 que se recuperarán en talleres durante el año, para lo cual éstos facilitarán la lista de piezas necesarias para efectuar cada reparación —módulo—, debiendo la fábrica entregar como mínimo cinco módulos mensuales, si los aviones vuelan igual número de horas todos los meses. Si el programa de vuelos comprende durante los seis primeros meses doble número de horas que en el segundo semestre, las entregas serían a razón de 40/6 módulos mensuales en el primer semestre y 20/6 en el segundo.

En el caso de la pieza "B" se procede de manera análoga, partiendo del coeficiente de consumo por vuelo, en vez del coeficiente de consumo horario. En el ejemplo suponemos que estas piezas no son reparables.

Los coeficientes de consumo horario o por vuelo sufren constantes variaciones y deben revisarse antes de hacer una previsión. En primer lugar tienden a aumentar con la vida de la máquina—fatiga—; pero también dependen del medio: corrosión, especialmente en lugares húmedos y cálidos; arena, en zonas desérticas; naturaleza de la pista, que puede disgregarse y desprender piedrecillas que causan daños en hélices y de manera especial en las turbinas, etc.

Las previsiones obtenidas de esta forma son las totales y engloban los materiales necesarios para toda clase de revisiones periódicas y reparaciones. Otro sistema de calcular los repuestos necesarios, consiste en determinar el módulo de cada revisión periódica de avión o motor y hacer la previsión para todas las que vayan a efectuarse, pero es más laborioso e inexacto. Los módulos de las revisiones a que nos hemos referido en otro párrafo, se refieren a conjuntos importantes—magnetos, bombas de gasolina, instrumentos de a bordo, etc.—, pero no al avión o motor completos.

Niveles de existencias en los almacenes de Bases y Maestranzas.

En un funcionamiento correcto, no deben tenerse almacenados en Bases y Maestranzas más repuestos de los necesarios, ya que de otra forma tendríamos inmovilizado un capital excesivo y por tanto se trabajaría de manera antieconómica. Un número elevado de pedidos de carácter urgente significa que no se ha hecho a tiempo la reposición normal y periódica.

Con objeto de hacer un reabastecimiento normal, debe fijarse el número máximo de elementos de cada artículo que debe haber en los almacenes de las Bases para las necesidades que vamos a suponer de mes y medio, si el abastecimiento funciona con normalidad, aumentados en los que se consumen en el plazo que se estima transcurre entre la petición a la Maestranza cabecera y su recepción en la Base, que viene a ser de otro mes y medio. Es decir, el depósito máximo de cada artículo en la Base debería ser el necesario para el consumo de tres meses.

Una vez al mes, o antes si se estima que las existencias pueden quedar a cero, se ve en las fichas correspondientes todos los artículos que han alcanzado la cantidad crítica llegada a la cual es preciso hacer nuevo pedido a la Maestranza o Parque, por lo necesario para reponer la cantidad consumida.

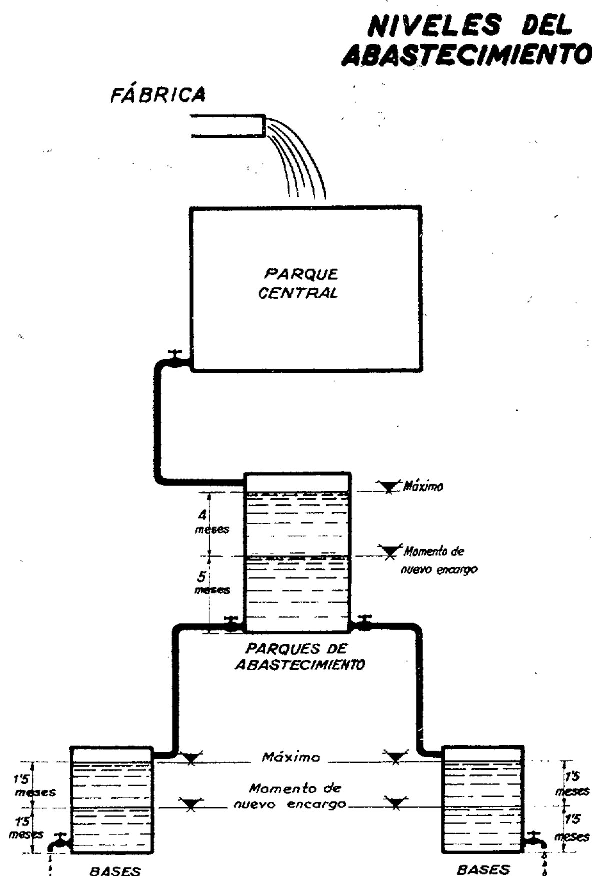
La Maestranza o Parque correspondiente hace lo mismo para reponer sus niveles que ahora se han transformado en las necesidades para nueve meses o un año—incluyendo el tiempo que se tarda en cumplimentar sus peticiones—y lo tramita a la Dirección General o Servicio correspondiente.

Para fijar estos niveles en las Bases y Parques, se parte del consumo real durante un período prudencial—seis meses o mejor un año—margen normalmente suficiente para tener en cuenta las fluctuaciones naturales en el consumo de estos materiales. Así, si el consumo de determinado artículo

habido en una Base durante un año es de 200 unidades, el nivel máximo para esa Base será de 50—necesidades para tres meses—.

Una expresión gráfica de este funcionamiento nos la da el símil hidráulico del dibujo adjunto. Un solo Parque Central aprovisiona a todos los demás Parques de una determinada clase de material y a su vez cada uno de éstos abastece a varias Bases. El nivel de existencias no debe llegar nunca a cero, y por eso deberán hacerse a tiempo las peticiones necesarias para reponer lo gastado, teniendo en cuenta que en el tiempo que transcurre desde que se pide el material hasta que éste llega a la Maestranza o Base continúa el consumo, y de ahí la importancia de fijar la cantidad crítica momento de nuevo encargo, ya que si no se hace éste con tiempo, cuando se produzca la necesidad de las piezas no habrá existencias y los aviones quedarán sin volar. Como es natural, esta cantidad crítica se calculará restando del nivel máximo el consumo que va a hacerse durante el tiempo que pasa desde que se pide el material hasta que llega, es decir, si el nivel máximo de un artículo es de 50 unidades para 90 días, o sea un consumo diario de 50/90, y el tiempo de reabastecimiento es de 45 días, el momento de nuevo encargo será cuando las existencias hayan llegado a

$$50 - \frac{50}{90} . 45 = 25.$$



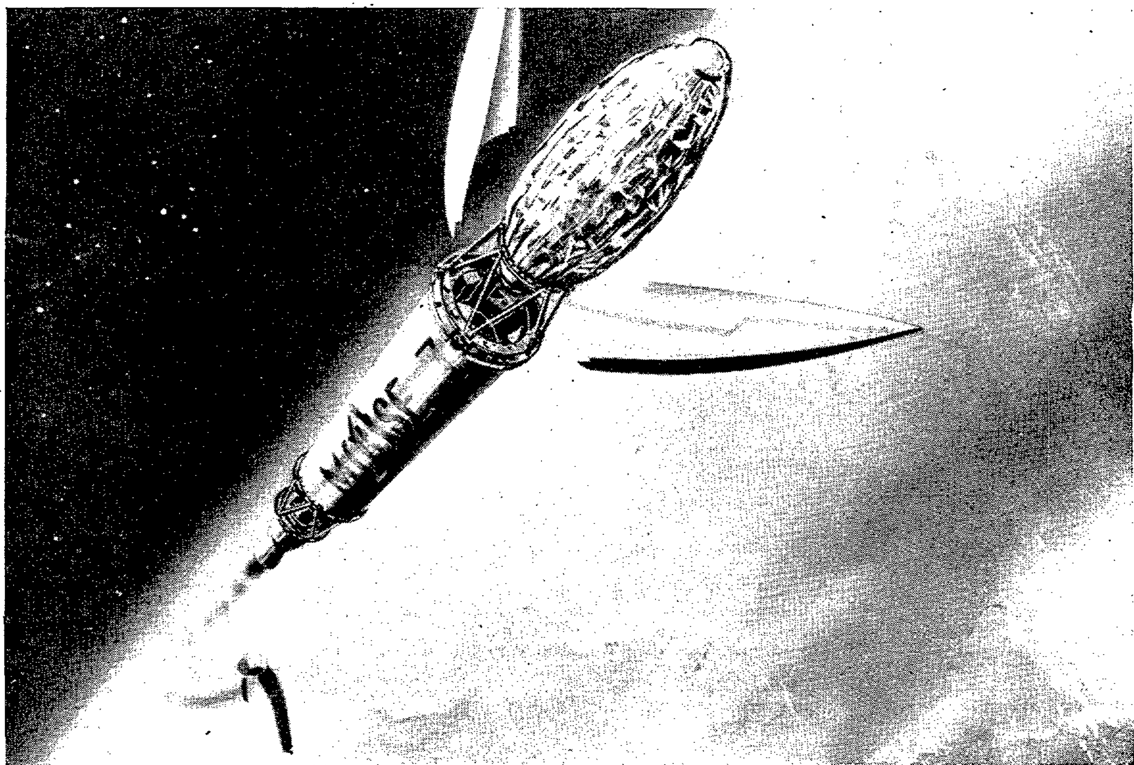
O sea, que en este caso particular, que es prácticamente el que se presenta en la mayoría de nuestras Bases—almacenamiento para mes y medio y plazo de reabastecimiento de otro mes y medio—, el momento de nuevo encargo es aquel en que las existencias de almacén llegan a ser la mitad del nivel máximo.

Cuando se trata de material de fabricación española suelen hacerse previsiones de repuestos para dos años, excepto de materiales no duraderos.

Cuando una Maestranza cursa un pedido urgente de un elemento para poner en vuelo un avión, es decir, cuando no hay existencias en el servicio, ya que cada Maestranza es cabecera y depositaria de determinado tipo de material, se cursa a la fábrica un pedido que comprende de las necesidades de esa pieza para dos años, debiendo la fábrica entregar con urgencia, al menos, la cantidad de artículos que se precisen con este carácter.

Es complemento imprescindible de un buen Servicio de Abastecimiento un transporte adecuado, ya que si éste no es eficiente, los niveles en las Bases no podrán ser pequeños y por tanto no habrá economía.

Dada la lentitud de los actuales transportes militares en España, debería generalizarse el transporte por agencias particulares para los envíos ordinarios y el avión militar o civil para los urgentes.



"SATELITES"

Por ANTONIO CASTELLS BE
Comandante de Ingenieros Aeronáuticos

Introducción.

A través de la historia se han ido conquistando territorios para la civilización. Esta conquista siempre estaba basada en un afán de perfeccionamiento de la humanidad, aunque la forma de realizarse no parecía responder a ello.

En efecto, casi siempre dicha conquista era llevada a cabo por aventureros cuyo único afán era su propio perfeccionamiento, pero detrás de ellos llegaba la civilización representada por la cultura, el orden y la justicia, y en realidad los pueblos sometidos mejoraban su condición de vida, si eran capaces de asimilar las nuevas orientaciones; en caso contrario, o sea cuando eran incapaces de formar parte de la Humanidad Civilizada desaparecían. No insistiremos sobre este punto poniendo ejemplos como el de nuestra Leyenda Negra, o la condena de la llamada política colonialista. Lo único que mantendremos es que, a pesar de su comienzo, las conquistas redundaban en beneficio del progreso de la Humanidad y la forma en que se realizaban era debida a que los procedimientos a utilizar no permitían organizar las conquistas en una forma racional y ordenada. Ahora bien, ya no quedan territorios por conquistar en nuestro planeta, y puesto que nuestro afán de perfeccionamiento continúa, es preciso pensar en los espacios siderales, estén o no habi-

tados. Pero esta conquista no será la obra de unos aventureros, ya que requiere una organización racional, ordenada y científica. Será la obra de toda la Humanidad puesto que se precisará la ayuda de todos en menor o mayor cuantía. Pío XII, en su discurso del 20 de septiembre de 1956 a los participantes del VII Congreso Internacional de Astronáutica, ya indicó el gran objetivo que se le presenta a la Humanidad, haciendo hincapié en que los motivos de curiosidad y aventura nunca bastarían para orientar adecuadamente tal empresa. Asimismo advirtió del grave peligro que entrañarían estas exploraciones del espacio, a menos que exista una actitud de dedicación a los intereses superiores de la Humanidad. Evidentemente, Rusia, la nación en la cual impera la esclavitud, en la misma forma que en el Egipto que construyó las pirámides, no entiende de intereses superiores, y para ella la conquista del espacio sólo es un medio más de propaganda.

Necesidad de una exploración atmosférica.

Para la conquista de los espacios siderales se precisa disponer de vehículos adecuados que no solamente salgan de la tierra, sino que vuelvan a ella. Por lo tanto se nos presentan tres problemas básicos:

1.º Salida de la tierra y de su zona de atracción.

2.º Viaje interplanetario.

3.º Vuelta a la tierra.

Es evidente que existen otros dos problemas, y es la llegada a otro planeta distinto de la tierra o la salida de él, pero serán muy similares a los 1.º y 3.º

Para resolver el primer problema es preciso conocer ante todo la composición de la atmósfera a grandes altitudes, así como los fenómenos básicos que allí tienen lugar. Actualmente estamos en esta fase y para superarla se utilizan tres medios: observación desde tierra, ampliada con globos que llegan a altitudes del orden de 35 Km.; observación con cohetes, y observación con satélites. Las ventajas de los dos últimos medios son grandes. En efecto, con ellos se pueden medir directamente muchas propiedades básicas de las que, mediante observaciones terrestres, sólo se obtienen valores medios para márgenes de altitud considerables; otras no se pueden medir desde tierra, por ejemplo la distribución de la intensidad de la radiación solar antes de su absorción por la atmósfera terrestre. Además, los cohetes o los satélites permiten que se lleven a cabo ciertos experimentos en la alta atmósfera, por ejemplo introducir algún constituyente químico que no exista normalmente.

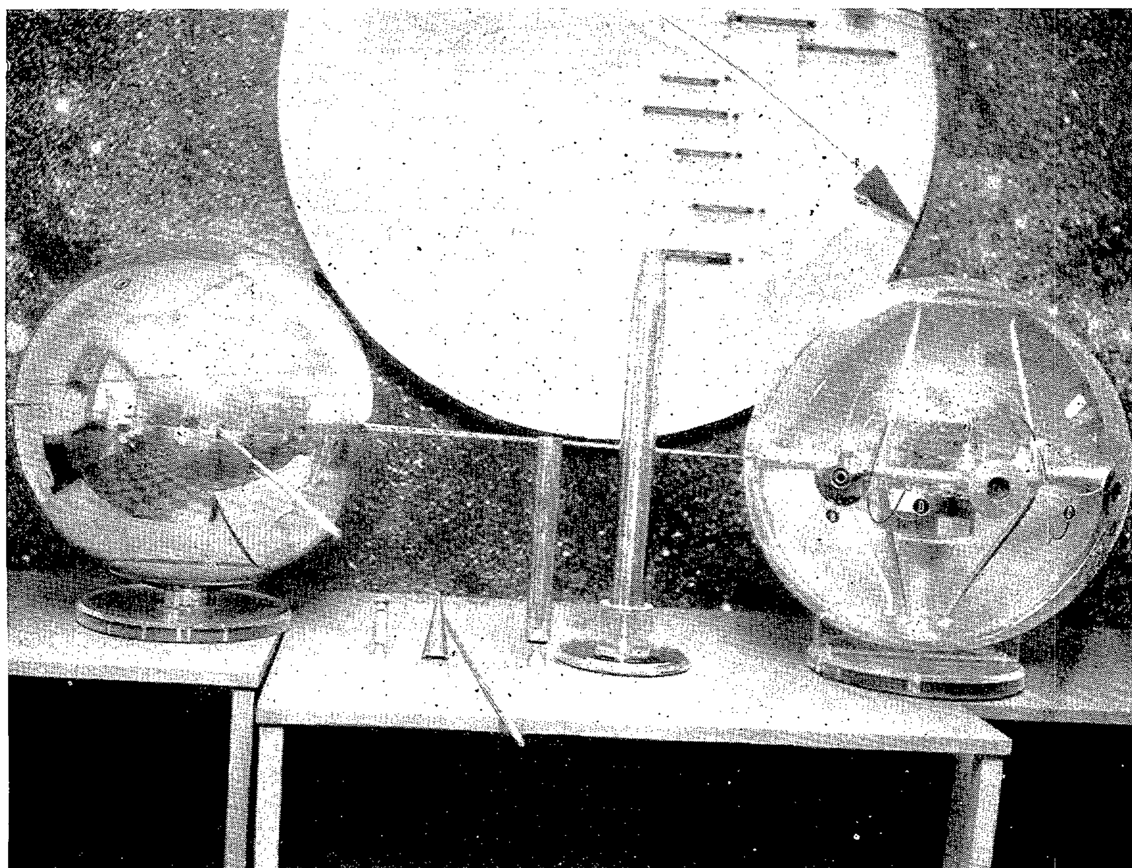
La mayor desventaja del cohete es la corta duración de su vuelo, a lo más unos minutos. Por ello no se presta al estudio completo de una capa de la atmósfera, sólo podrá estudiar la variación vertical de alguna magnitud para unas coordenadas particulares y en un tiempo determinado.

Para salvar las limitaciones de las observaciones de los cohetes es preciso recurrir a satélites artificiales. Estos se situarán a la altitud requerida, permitiendo, además, a medida que vayan perdiendo altura con el tiempo, registrar datos a otras altitudes. Es evidente que cuanto más alto esté el satélite menos resistencia encontrará, y para que pueda permanecer varias semanas girando es preciso que no se aproxime de la tierra a menos de 300 Km. Teniendo en cuenta que la trayectoria será generalmente elíptica, y considerando los errores en la velocidad inicial y su dirección, es preciso mantener una distancia máxima de la órbita a la tierra de 1.500 Km. Recuérdese que el satélite ruso se lanzó a unos 900 Km., pero parece que su trayectoria es muy próxima a la circular, por lo que pasa siempre por encima de la altitud mínima anteriormente indicada.

Las medidas recogidas por los cohetes y los satélites podrían registrarse dentro de ellos mismos, siempre y cuando fuese factible su recuperación total, o por lo menos de los registros. Pero parece que de momento esto es aleatorio y que el sistema más seguro es el de transmitir los datos a tierra. Aparte de que el peso del transmisor está compensado por lo que pesarían los elementos registradores, y de que la localización del cohete o satélite se facilita si emite señales.

Unas magnitudes que deben registrarse son la presión, temperatura y densidad. A bajas altitudes basta medir dos de ellas, ya que la otra se deduce de la ecuación de los gases perfectos $p = \rho RT$, siendo p la

presión, ρ la densidad, T la temperatura y R la constante universal de los gases. Pero a las grandes altitudes el aire está compuesto por gases disociados que o bien no cumplen la ecuación anterior, o la cumplen con una constante cuyo valor es función del grado de disociación. Por ello es preciso medir las tres magnitudes. La presión puede medirse mediante un dispositivo colocado cerca de la cola. Existen varios tipos: uno de ellos está basado en la variación de la conductividad térmica de un gas al variar la presión; otro en la variación de la ionización del gas con la presión, y por fin uno está basado en la ionización del gas entre dos cilindros concéntricos de material radiactivo. Todos estos dispositivos convierten las variaciones que detectan en corrientes eléctricas, que son las que se recogen en el aparato indicador de tipo amperimétrico o voltimétrico. La mayor dificultad de estos aparatos consiste en el amplio margen de presiones a medir: desde una atmósfera, o sea 760 mm. de mercurio hasta la infinitesimal de una millonésima de milímetro de mercurio. Entre la millonésima y la milésima de mercurio, se puede utilizar satisfactoriamente el medidor de ionización; entre la milésima y 5 milímetros de mercurio el medidor basado en la conductibilidad térmica da buenos resultados; por encima de esta presión se deben utilizar columnas de líquido o cápsulas, pero en el margen comprendido entre 5 y 30 mm. de mercurio que corresponde a una variación de altitud de 15.000 a 30.000 m. dan poca precisión y presentan poca sensibilidad. Sin embar-



A la izquierda podemos ver una maqueta de tamaño natural del satélite artificial americano. Se puede apreciar perfectamente el alto grado de pulido de su superficie. A la derecha un modelo de plástico permite apreciar los instrumentos con que irá equipado. En el centro se pueden ver las partes del cohete que lo impulsará.

go, todavía disponemos del medidor basado en la ionización entre materiales radiactivos, que funciona satisfactoriamente entre 800 y una diezmilésima de milímetro de mercurio, y con lo que se cubre un amplio margen.

La densidad se obtiene de la medida de la presión dinámica realizada con un dispositivo situado en el morro. Evidentemente para ello es preciso conocer el valor de la velocidad que se obtiene por la observación del cohete o satélite desde tierra. Aquí se trabaja inversamente a como se hace en los aviones, en los que se determina la velocidad a partir de la presión dinámica, una vez conocida o supuesta la densidad.

La mejor forma de obtener la temperatura es medir la velocidad local del sonido que, como se sabe, es proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura local. Para ello se lanzan desde el cohete, a intervalos regulares, granadas que hacen explosión fuera de él. Midiendo los tiempos de llegada de las explosiones a un cierto número de micrófonos, dispuestos sobre la tierra, se puede llegar a conocer el tiempo medio que ha necesitado el sonido para ir de una explosión a otra. Si se trata de un cohete es posible, fotografiando los relámpagos de las explosiones, conocer el intervalo de altitud entre ellas.

Estos procedimientos se han mostrado satisfactorios hasta 100 Km. de altitud en ensayos realizados en White Sands, Nuevo Méjico. Por encima aparecerán más dificultades. Una de ellas es que no será posible medir la presión ambiente debido a que la creada por el vehículo (cohete o satélite) es demasiado grande y enmascara los resultados.

Ya indicamos que desde la tierra no se podía medir la intensidad de la radiación, en función de la longitud de onda en el espectro solar, antes de que entre en la atmósfera absorbente. En la tierra sólo se puede medir para longitudes de onda inferiores a 2.900 armstrongs, que no son prácticamente afectadas por la atmósfera, y esto realmente no nos permite presumir nada de las demás longitudes de onda, ya que a pesar de que la distribución de intensidad en la gama de ondas observable es aproximadamente la correspondiente a un cuerpo negro a 6.000° K (°K = grado centigrado + 273,16), se sabe que la temperatura en la corona solar llega a 1.000.000° K.

El procedimiento de medición consiste en utilizar fósforo termoluminiscente que recibe la radiación solar a través de un filtro que aisla la banda que se quiere estudiar, y un contador de fotones. Ya se han obtenido con este procedimiento resultados sorprendentes que han variado algo las ideas anteriores.

Una consecuencia de la radiación solar es la formación de la ionosfera que tanta importancia tiene en la propagación de las ondas de radiotelecomunicación. Actualmente sólo tiene aplicación para las telecomunicaciones terrestres, pero tendría también un gran interés para recoger señales de los vehículos interespaciales.

Los cohetes son indicados para realizar el estudio de la ionosfera, debido a que su altitud es baja para un satélite. El cohete no solamente recogería datos sobre la radiación solar que produce la ionosfera, sino también sobre la concentración de electrones en cada altitud, y se le podría dotar de analizadores de masa de iones para obtener la constitución iónica. Sería posible determinar la altitud de las capas de corrientes eléctricas, aunque la gran dificultad con que se tropieza es la pequeñez de las magnitudes a medir. Singer, Maple y Bowen realizaron un lanzamiento desde el Perú, localizando una capa de corriente eléctrica a 93 km.

Ya que estas corrientes, como es bien sabido, producen variaciones en el campo magnético, se comprende la gran importancia de estas medidas que convendría extender en forma sistemática, sobre todo cerca de los polos.

Se ha hablado anteriormente de la posibilidad de realizar experimentos con cohetes o satélites. Un experimento de esta clase fué el que llevaron a cabo Edwards, Bedinger, Manning y Cooper, que lanzaron una nube de vapor de sodio entre 50 y 110 km. con objeto de obtener una fuerte fluorescencia de la línea amarilla de sodio del espectro. Esto hace posible estudiar la distribución del viento, mediante el desplazamiento de irregularidades dentro de la nube, y la temperatura, a partir del espesor de las capas fluorescentes.

Por encima de los 100 km. se puede realizar otro tipo de experimentos, lanzando

nubes de óxido nítrico que sirve de catalizador para que el oxígeno atmosférico, que es predominantemente atómico, se recombine formando moléculas de oxígeno, que da lugar a una fuerte luminiscencia.

También es posible producir nubes ionizadas, de suficiente extensión y concentración eléctrica, para que sean capaces de reflejar ondas de radio. Un experimento de este tipo ha sido ya realizado en Estados Unidos produciendo una nube a 100 km. de altitud.

El satélite permite realizar una gran cantidad de observaciones científicas. Por ejemplo, una comparación de la trayectoria calculada, con la real nos puede dar una valiosa información sobre la densidad de la tierra y del aire. Desde luego no es posible conocer a priori, cuál va a ser la primera órbita que recorrerá el satélite, inmediatamente después de ser lanzado, ya que depende de la velocidad que posea al soltarlo, y de su dirección, y esto es muy difícil de precisar con el cálculo. Pero una vez que se conoce la velocidad y su dirección en un punto determinado, ya se puede realizar un cálculo de las órbitas posteriores. Para este cálculo se parte de un valor determinado de la atracción de la tierra, pero dicho valor depende de las partes de la Tierra que estén justamente debajo del satélite, por ejemplo será mayor cuando éste sobrevuele zonas montañosas que cuando lo haga sobre el mar. Asimismo a partir de cierta altitud se supone que la densidad del aire es cero y que por lo tanto la resistencia del aire lo es también, pero esto no es rigurosamente cierto, y debido a ello el satélite no continúa girando indefinidamente en la misma órbita, siendo justamente dicha variación de órbita la que nos da la información deseada.

Es muy difícil realizar las medidas necesarias con una aproximación suficiente. Los métodos ópticos sólo pueden utilizarse en el crepúsculo que es cuando se hace visible el satélite, pero esto nos proporciona un espacio de tiempo muy corto. El mejor procedimiento de localización del satélite es mediante la detección de señales emitidas por un transmisor montado en él. Es evidente que la transmisión sólo durará lo que las baterías, pero se podrá llegar a disponer de baterías solares, o sea que se carguen con la energía solar, con lo que el satélite será detectable durante toda su vida.

La recepción de las señales emitidas nos dará alguna información sobre las irregularidades de la ionosfera, y con una nutrida red de satélites se podrían dibujar planos del estado de la ionosfera que presentarían sumo interés tanto para las comunicaciones terrestres como para posibles vehículos interplanetarios.

Si se quiere obtener más información es preciso que el satélite lleve otros instrumentos además del transmisor. Según parece el «sputnik», esa tan cacareada luna roja, sólo dispone de un transmisor que emite en 20 y 40 megaciclos. (Cada una de estas frecuencias tiene mejor propagación a una hora determinada, pero se emiten constantemente puesto que en poco tiempo el satélite pasa de zonas en las que conviene una de ellas, a otras en que interesa la segunda.) Por lo tanto, ya se ha visto la información que se puede obtener de dicho satélite. Información que como se ha dicho es en cambio recogida por los cohetes en forma mucho más completa, ya que la observación de las señales emitidas desde el satélite sólo nos da una idea del valor medio de la zona perforada. En realidad es una observación poco más completa que la obtenida desde tierra.

Si el satélite dispusiera de aparatos registradores de la radiación reflejada o emitida por la tierra, sería posible conocer la extensión de las capas de las nubes. Esto se complementaría bien con un equipo de televisión, con lo que se obtendría una valiosísima información sobre la distribución de las nubes.

Sería muy interesante, desde el punto de vista de la navegación interplanetaria, medir la velocidad de erosión de la superficie del satélite producida por el polvo meteórico, así como la probabilidad de que algún meteoro atraviese dicha superficie. Teniendo en cuenta el tamaño del satélite, se podrían obtener valores bastante aproximados para otras dimensiones. Valores de enorme interés para el proyectista de vehículos interplanetarios.

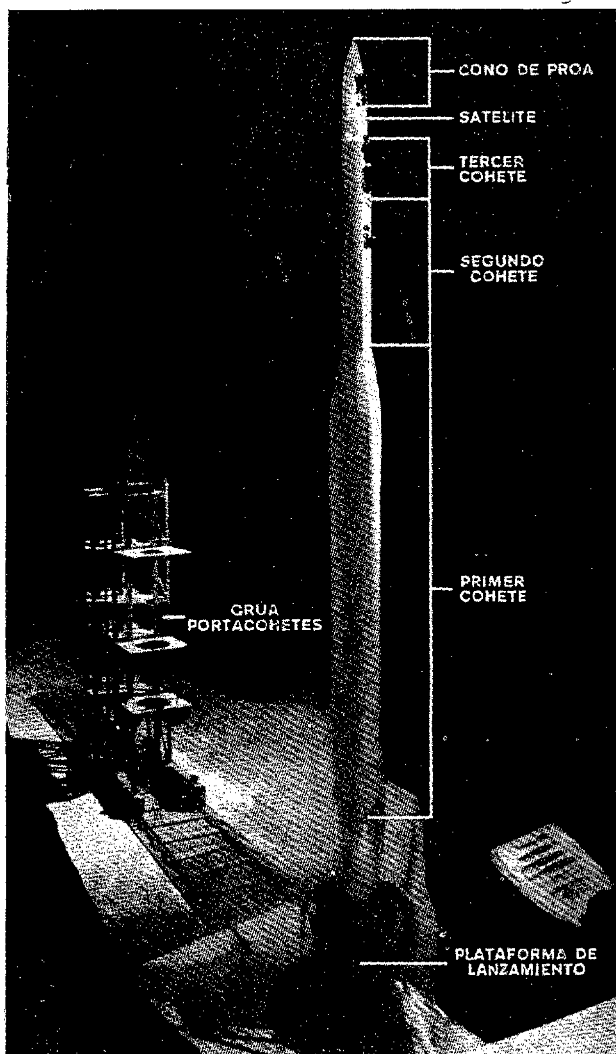
El estudio de las radiaciones cósmicas, también es de vital importancia, tanto para estudiar el comportamiento de la ionosfera, como para conocer la concentración de átomos de hidrógeno neutros e ionizados

en los espacios interplanetarios, o la distribución de energía de dichas radiaciones. Para ello es preciso contar con una cámara de ionización de óxido nítrico, un contador Geiger, y mejor, un contador de Cerenkov que selecciona las partículas atómicas de acuerdo con su número atómico, lo que permitiría realizar estudios sobre el origen de la radiación cósmica.

Las observaciones magnéticas, realizadas simultáneamente desde el satélite y desde la Tierra, nos darán valiosos datos que permitirán explicar ciertos fenómenos geomagnéticos complejos, y la situación de dichos fenómenos, que influyen no solamente en la Tierra, sino también en los espacios exteriores a ella por donde deberán pasar los posibles vehículos interplanetarios.

Por último se puede apuntar la utilización de los satélites como plataformas de observación de los planetas que la Humanidad pretende conquistar.

Hasta ahora se ha indicado la necesidad y forma de realización de una exploración de las altas capas atmosféricas como primer paso hacia la navegación interplanetaria. A continuación abordaremos el problema de la subida de un vehículo de la Tierra, o bien para girar alrededor de ella como satélite, o para escapar de su influencia.



El cohete portador del satélite americano montado sobre su plataforma. Se distinguen perfectamente las tres partes constituyentes.

Salida de la Tierra.

«¡Treinta y ocho!... ¡Treinta y nueve!... ¡Cuarenta! ¡Fuego!. Murchison oprimió el botón eléctrico, estableció la corriente, y la chispa inflamada prendió fuego a todos los cartuchos almacenados en las entrañas del Columbiad. Una detonación espantosa, sobrehumana, de la que nada es capaz de dar una idea, ni los estallidos del rayo, ni el horrísono fragor de la tempestad, ni el estruendo de las erupciones. Cual si la Tierra fuera un cráter, brotó de sus entrañas un haz inmenso de fuego. El suelo se levantó, y fueron muy contados los espectadores que pudieron entrever, por un instante, el monstruoso proyectil, hendiendo victorioso los aires, en medio de una aureola de flamígeros vapores" (Julio Verne. "De la Tierra a la Luna").

Así veía el lanzamiento del proyectil a la Luna ese asombroso visionario, que fué Julio Verne. Yo creo que es innegable la influencia que ha ejercido dicha novela en el desarrollo de la navegación interplanetaria. Y es realmente asombrosa, ya que muchos párrafos parecen tener un carácter profético, aparte de la indudable base científica que encierran. Pero desde la época en que se escribió la novela la Ciencia

ha progresado mucho, y mientras escribo está dando vueltas alrededor de la Tierra su primer satélite artificial. Dudo que Julio Verne, a pesar de su imaginación fantástica, haya podido pensar que en pleno Siglo Veinte existiese, en casi la mitad del mundo, una forma de gobierno similar a la soviética, y que esa primera salida de la Tierra, que en su novela esperaban con ansiedad todos los habitantes del globo, y a la cual habían contribuído económicamente (España con unos cientos de pesetas, pues, según indicó, estaba terminando su red de ferrocarriles) se convirtiese en un desafío a la Humanidad civilizada. Desde luego la realidad supera muchas veces a la ficción. Pues bien, veamos cuál es esa asombrosa realidad. Veamos cómo se puede efectuar la salida de la Tierra. Ni más ni menos que como lo explica Julio Verne, aunque con algunos perfeccionamientos que salvan el paso de la ficción a la realidad.

Como es sabido por las leyes de Kepler, deducidas de las observaciones de Tycho Brahé y generalizadas por Newton, dos puntos materiales de masas m y m', situados a una distancia r el uno del otro, se atraen con una fuerza:

$$F = f \frac{m\,m'}{r^2} \qquad [1]$$

f es la constante universal de atracción. A esta atracción están sometidos todos los cuerpos que constituyen el Universo. Pero en las proximidades de la Tierra la influencia de los demás planetas y satélites es pequeña (aunque la Luna provoque los movimientos de los océanos) frente a la de nuestro astro, y el valor de la fuerza de atracción que ejerce este último sobre la unidad de masa recibe el nombre de gravedad específica g. Según la fórmula [1], si m' es la masa de la Tierra:

$$g = b\,\frac{m'}{r^2} \qquad [2]$$

Cuando el cuerpo está situado sobre la superficie de la Tierra, g toma un valor particular que llamaremos g_o, valor que está perfectamente determinado (varíe con la latitud ya que la Tierra no es una esfera perfecta, y la distancia de su superficie a su centro es variable). Por lo tanto:

$$g = g_o \left(\frac{r_o}{r}\right)^2 \qquad [3]$$

Llamamos energía potencial por unidad de masa E_p, a la que la Tierra suministra al cuerpo al llevarlo desde el infinito hasta un punto distante r del centro de la Tierra. Esta le aplica una fuerza en la dirección del movimiento, cuyo valor viene dado por la ecuación [3]. Por lo tanto el trabajo realizado, que es igual a la energía suministrada, o sea a la potencial, vale:

$$E_p = -\,g_o\,r_o^2 \int_{\infty}^{r} \frac{d\,r}{r^2} = \frac{g_o\,r_o^2}{r}$$

El signo menos proviene de que la fuerza está dirigida en el sentido negativo de r. Ahora bien, esta energía se ha tenido que convertir en energía cinética, ya que el cuerpo se supone libre, o sea sometido sólo a la atracción terrestre:

$$\frac{1}{2}\,v^2 - \frac{1}{2}\,v_o^2 = \frac{g_o\,r_o^2}{r} \qquad [4]$$

o bien:

$$\frac{1}{2}\,v^2 - \frac{g_o\,r_o^2}{r} = \frac{1}{2}\,v_o^2$$

siendo v_o la velocidad en el infinito.

Ahora bien, según las leyes de Kepler el cuerpo considerado describirá una curva alrededor de la Tierra, cumpliendo siempre la ecuación [4]. Si suponemos que el cuerpo se deja libre con una velocidad v a una distancia r, sólo podrá llegar al infinito, al describir su curva, si v_o es 0 ó positivo, o sea si la energía cinética es superior a la potencial. En otras palabras, la energía potencial es el trabajo que el cuerpo debe desarrollar para escapar de la atracción terrestre; por lo tanto es preciso que le suministremos una energía cinética superior o igual a la energía potencial.

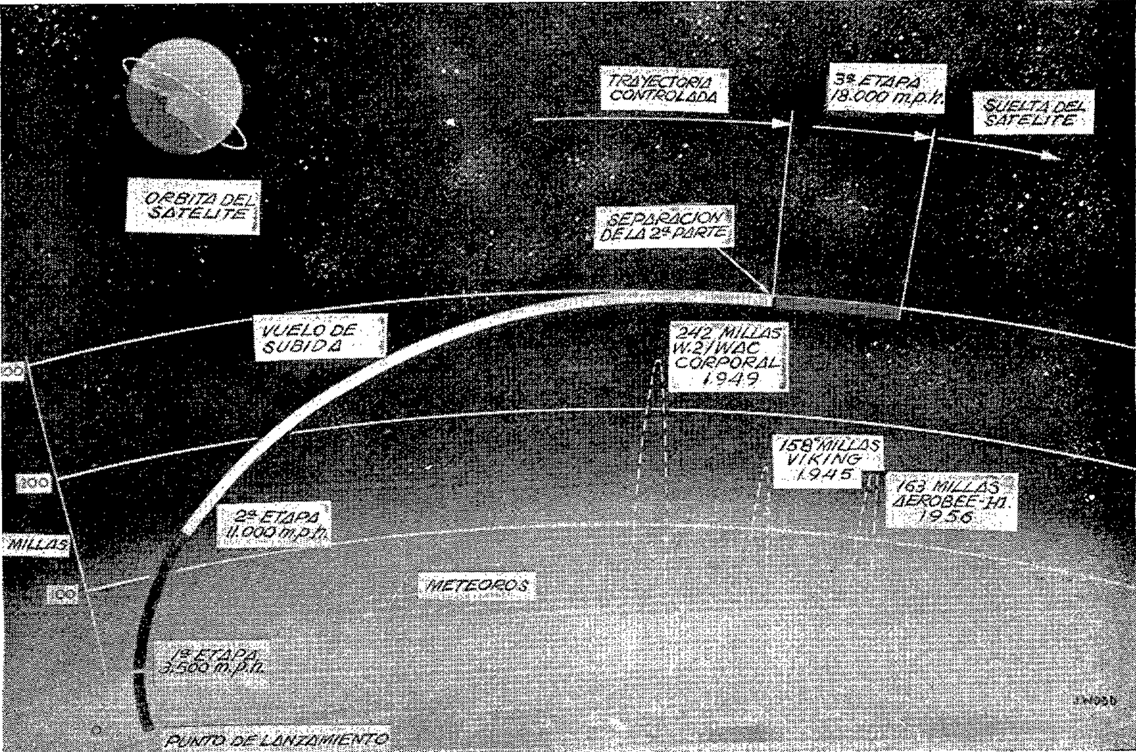
Según la ecuación [4], vemos que la condición para que el cuerpo escape a la atracción terrestre es:

$$v = 2\,\frac{g_o\,r_o^2}{r}. \qquad [5]$$

Si la velocidad es mayor que la anterior, el cuerpo escapa describiendo una hipérbola; si es justo, la indicada describe una parábola, y si es menor una elipse, cuyos parámetros geométricos dependerán de las condiciones en que se deja libre al cuerpo. Por ejemplo, si la velocidad es perpendicular al radio, y tiene un valor tal que la acelera-

ción centrífuga sea igual a la atracción de la Tierra, o sea:

$$\frac{g_0 r_0^2}{r^2} = \frac{v^2}{r}$$



En esta figura se indican las tres etapas del cohete británico "Mouse", portador del satélite artificial británico que será lanzado en breve.

con lo que: [6]

$$v^2 = \frac{g_0 \ r_0^2}{r}$$

la curva será un círculo con el centro en el de la Tierra. Si la velocidad es mayor o menor, o si su dirección es distinta, cualquiera que sea su magnitud, la trayectoria es elíptica, con uno de los focos en el centro de la Tierra.

A la velocidad definida por la ecuación [6] se le da el nombre de velocidad en la órbita, y comparándola con la de escape dada por la ecuación [5], vemos que la segunda es igual a la primera multiplicada por $\sqrt{2} = 1{,}4142$. En la tabla I se dan los valores de la velocidad de escape y en la órbita para distintas altitudes en metros por segundo. Si la velocidad es *muy* inferior a la de la órbita, o bien su dirección se aparta mucho de la perpendicular al radio al centro de la Tierra, se obtendrá una trayectoria elíptica, con mucha excentricidad, y existirá el peligro de que al pasar por el punto más próximo a la Tierra, el perigeo, la distancia al centro de aquélla sea muy pequeña, y se produzcan efectos de fricción con capas más densas de la atmósfera, o incluso un choque con nuestro planeta. Teniendo en cuenta que al pasar por el perigeo el cuerpo va animado de su velocidad máxima, que sería superior a la de la órbita en la superficie terrestre (véase la tabla I), el impacto sería fenomenal. Pero puede tranquilizarse el lector, ya que el cuerpo se volatilizaría antes de llegar a nosotros, debido a la gran fricción con la atmósfera.

Si se espera que la trayectoria tenga mucha excentricidad, es preciso dejar el cuerpo libre a una altitud lo suficientemente grande para que no pase demasiado cerca de la Tierra. Ya indicamos que no debía aproximarse a menos de 300 kilómetros, y que para

ello era preciso soltarlo a unos 1.500 kilómetros de altitud. Como según parece el satélite ruso describe una trayectoria bastante circular, se le ha podido soltar a menos altitud, pero el que la trayectoria sea así es pura casualidad, ya que es muy difícil soltar al satélite en las condiciones precisas.

Al mirar la tabla I, el lector se podrá dar cuenta de las enormes velocidades que es preciso alcanzar. Esto se puede lograr con cohetes que constituyen el único sistema propulsor para funcionar en el vacío. Pero el cohete sólo puede alcanzar una velocidad inferior. En efecto, si v_e es la velocidad de escape de los gases, el empuje F vale:

$$F = v_e \frac{c}{g} \quad [7]$$

siendo c/g el consumo másico. Si definimos el impulso específico como:

$$I = \frac{F}{c}$$

se obtiene:

$$v_e = I\,g \quad [8]$$

además, según el teorema del impulso:

$$m \frac{d\,v}{d\,t} = F = v_e \frac{c}{g}$$

pero: $c/g = dm/dt$, de donde:

$$m\,d\,v = -\,v_e\,d\,m.$$

y por lo tanto:

$$d\,v = -\,v_e \frac{d\,m}{m};$$

$$v = -\,v_e \int_{m_0}^{m_1} \frac{dm}{m} = v_e \log_e \frac{m_0}{m_1} = v_e \log_e \Lambda \quad [9]$$

siendo m_0 la masa inicial, m_1 la final y Λ la relación de masas $\Lambda = m_0/m_1$.

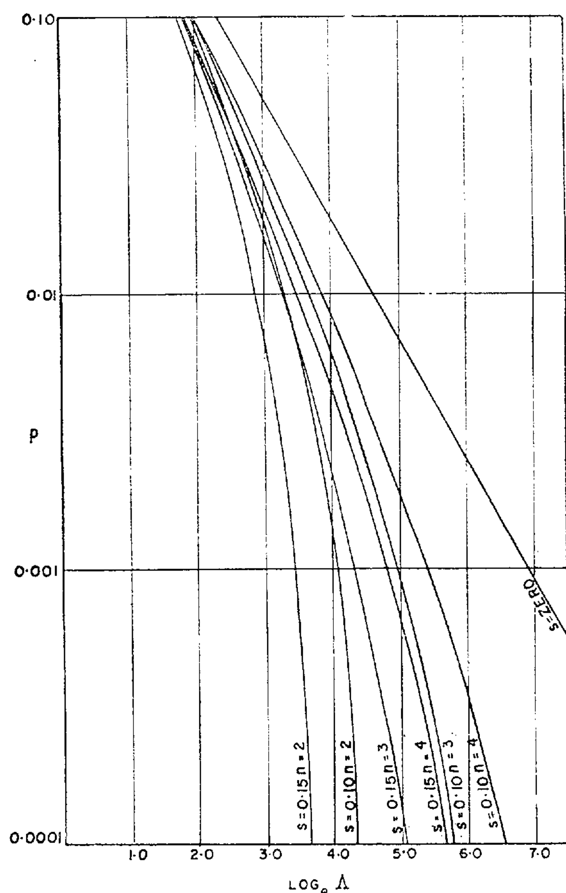


FIG. 1.—*Carga útil en función de $\log_e \Lambda$ para varios valores de* s *y distinto número de etapas.*

Ya hemos visto que v_e es sólo función del impulso específico, y éste a su vez lo es de la energía que libere el combustible. En la tabla II se dan los valores correspondientes a algunos tipos de combustibles mezclados con oxígeno. Pero estos valores son teóricos, ya que es preciso tener en cuenta el rendimiento del ciclo térmico. Por ejemplo, con un motor funcionando en el vacío con una mezcla hidrógeno-oxígeno no se podrá obtener una velocidad de escape superior a 3.800 metros por segundo, si pueden vencerse las dificultades técnicas presentadas por las altas temperaturas de combustión que se alcanzarían. Esto es en cuanto a combustibles líquidos, los sólidos dan unas velocidades de escape comprendidas entre 2.000 y 2.500 metros por segundo.

Además, es preciso tener en cuenta que la velocidad obtenida según la fórmula [9] no considera la resistencia aerodinámica de la atmósfera, ni tampoco la energía que se ha consumido en vencer la aceleración de la gravedad. En realidad, aunque del examen de la tabla I parezca deducirse que conviene lanzar el satélite lo más alto posible, esto no es cierto, ya que por una parte el trabajo realizado para vencer la acción de la gra-

TABLA I

H/km.	Velocidad en la órbita (m/seg.)	Velocidad de escape (m/seg.)
0	7.920	11.200
200	7.798	11.028
400	7.681	10.863
600	7.570	10.705
800	7.463	10.554
900	7.411	10.481
1.000	7.361	10.410
1.500	7.122	10.073
2.000	6.905	9.766

vedad es precisamente la diferencia entre energías cinéticas, y que además ha sido preciso vencer la resistencia de las capas bajas de la atmósfera. Por lo tanto, cuanto más alto peor.

L. R. Shepherd ha realizado el cálculo del valor de $v_e \log_e \Lambda$ para distintas trayectorias. Estos valores se resumen en la tabla III, en la que se dan además los valores del logaritmo meperiano de la relación de pesos, $\log_e \Lambda$, para valores normales de la velocidad de escape. Estas relaciones de pesos son difíciles de obtener con un cohete único, ya que la carga útil sería muy pequeña, debido a que el peso de la estructura necesitaría todo el que quedase una vez que se hubiese agotado el combustible. Por ejemplo, en la V-2 el peso de la estructura era aproximadamente 0,25 del peso total sin carga útil. Por lo tanto, con la V-2 no se podría conseguir una relación de pesos superior a 4, y este último valor se obtendría sin carga útil. Actualmente, se puede considerar como normal que la estructura sea 0,15 del peso total sin carga útil. En el proyecto Vanguard (satélite americano) parece que se consigue 0,10, y se prevé para el futuro llegar a 0,07, con una reducción del peso del motor. Este valor, o sea la relación del peso de la estructura (en ella se incluye la del motor) al peso total sin carga útil, se llama factor estructural s. A la relación de la carga útil al peso total se la llama p. L. R. Shepherd ha realizado un cálculo de p para varios valores de s, y para varias etapas ($n = 2, 3, 4$), y en función de $\log_e \Lambda$. El resultado de estos cálculos se representa en la figura 1. El que al aumentar el número de etapas se incremente la proporción de carga útil se comprende, ya que se va lanzando la estructura que ha contenido el combustible ya consumido, y el peso de estructura con el que se sigue es siempre el mínimo necesario para contener el combustible que se necesita para llegar. Evidentemente, lo ideal sería hacer esto en forma continua, pero ya que no es posible, cuantas más etapas se puedan tener mejor. Naturalmente, el aumentar el número de etapas crea una serie de problemas que no hacen posible que éstas sean muy numerosas. Parece ser que el cohete portador del satélite ruso era de tres etapas, así como lo serán el Vanguard y el británico. Suponiendo una velocidad de escape de los gases de 2.700 m/seg., obtenemos de la tabla III $\log_e \Lambda = 3{,}70$. Si se admite un factor estructural de 0,10, la figura 1 nos indica que la carga útil (en este caso el peso de satélite) será la centésima parte del peso total del cohete. Por lo tanto, ya que según algunas informaciones, el satélite ruso pesa unos 80 kilogramos, el cohete que lo llevó pesaba, al despegar, 8 toneladas. Claro que si el factor estructural era mayor, por ejemplo 0,15, la misma figura nos indica que la carga útil era unas 3 milésimas (téngase presente que la escala de las p es logarítmica) del peso total, o sea que éste era de 27 toneladas.

En el futuro se podrá contar con una velocidad de escape de los gases mayor, con lo que el valor de la relación de masas podrá disminuir.

Existen dos caminos para ello. Uno es la utilización de combustibles metaestables o inestables, que al volver a combinarse liberan una gran cantidad de energía. Por ejemplo el hidrógeno atómico al volver a combinarse para dar lugar a una molécula nos daría una energía que equivaldría a una velocidad de 22.000 metros/segundo. La velocidad de escape de los gases sería, naturalmente, inferior, pero sería considerable.

TABLA II

Combustible	Energía de reacción (kilo julio/gm.)	Velocidad equivalente (m/seg.)
Berilio	24,5	7.000
Litio	20,3	6.400
Boro	19,1	6.200
Boro pentavalente o divalente	17,8	6.000
Hidrógeno	14,2	5.300
Acetileno	12,1	4.900
Petróleo	11,3	4.750

Otro camino es la utilización de la energía atómica. Un gramo de este combustible proporcionaría una velocidad de 10.000.000 de metros/segundo. Un vehículo de 100 toneladas iría y volvería a la Luna con sólo 200 ó 300 kilos de combustible. Pero no se podría utilizar la energía atómica en esta forma directa, ya que la radiación producida evaporaría al vehículo en una fracción de segundo. Sería preciso utilizarla en forma indirecta, como en el submarino atómico, en las centrales eléctricas, y en el futuro transporte nuclear.

TABLA III

	$v_e \log_e A$ m/seg.	v_e = 3.800 m/seg.	v_e = 3.200 m/seg.	v_e = 2.700 m/seg.	v_e = 2.200 m/seg.
Satélite de la Tierra describiendo una órbita circular a 1.000 km.	10.000	2,64	3,12	3,70	4,55
Cohete con órbita parabólica	13.500	3,55	4,22	5,00	6,14
Vehículo para ir a la Luna	17.000	4,47	5,31	6,30	7,73
Vehículo para ir y volver de la Luna ...	25.000	6,58	7,82	8,94	11,4

Navegación interplanetaria.

Una vez que el vehículo se hubiera alejado lo suficiente de las capas densas de la atmósfera describiría la órbita que le correspondiese de acuerdo con las condiciones en que quedara al soltar su portador o al terminar su tracción, si la llevase incorporada a él. En realidad pasaría a ser otro astro.

En la sección anterior hemos visto los tipos de órbitas que puede describir respecto a la Tierra, pero en dicho estudio no se tuvo en cuenta la influencia de los demás astros. Naturalmente que un vehículo que se haya escapado de la atracción de la Tierra, puede caer bajo la influencia de otro cuerpo celeste, y respecto a éste podrá tener los mismos tipos de movimiento que respecto a la Tierra: hipérbola (escape), parábola (escape), elipse. Existe un caso particular de esta última y es el que la órbita corte a la superficie del astro. Será preciso realizar el acercamiento en la forma indicada en la sección siguiente, por esto no trataremos aquí este problema. El caso de escape, tanto parabólico como hiperbólico, carece ya de interés porque sería una repetición de lo dicho anteriormente. Irá el vehículo navegando por el espacio sometido a la influencia de los demás astros.

En cambio, vamos a estudiar más detenidamente el caso del movimiento elíptico que no corte a la superficie del astro, o sea el caso del satélite, y para fijar ideas trataremos el caso de un satélite a la Tierra.

Ya se indicó anteriormente la gran importancia que tenía el conocer la distancia del satélite a la Tierra. Esta se puede obtener por ondas de radar, midiendo el tiempo que tardan en volver después de reflejarse en el satélite. Esto nos dará la altitud si el satélite está pasando justo por la vertical del aparato. En los demás casos será preciso disponer de tres emisores, que fijarán la situación del satélite en el espacio.

Otro problema interesante y relacionado con el interior es conocer la actitud del satélite, que podrá no ser simétrico. También tiene interés esto para el cohete portador, de cuya actitud depende la dirección en que se va a soltar el satélite. Para ello el vehículo debe disponer de dos antenas situadas en puntos distintos de él y conectadas a un interferómetro. Emitiendo desde tres estaciones de Tierra en frecuencias distintas, las lecturas del interferómetro darán los tres ángulos necesarios para definir la actitud del vehículo.

El problema del guiado del satélite es de gran interés y va ligado íntimamente con lo indicado anteriormente.

Es fundamental conocer el valor de la velocidad, y ésta se determina al conocer la trayectoria que va describiendo el vehículo. Ya se indicó la forma de determinar esta trayectoria, que se puede seguir

constantemente mediante instalaciones adecuadas, combinadas con calculadores electrónicos. Es evidente que para variar la trayectoria del satélite es preciso que actúe otra fuerza además de la gravedad. Dicha fuerza sólo podrá conseguirse con algún dispositivo propulsor, y ya vimos que a esas altitudes el único que podía utilizarse era el cohete. Desde tierra se puede controlar un cohete orientándolo y variando la intensidad del empuje que desarrolla. Naturalmente, podrá realizarse este mando de forma automática, marcando una trayectoria determinada.

Los problemas mayores con que se tropezará estarán relacionados con la propagación de las ondas que realicen el mando.

Vuelta a la Tierra.

«Antes de que tuviesen tiempo de cambiar impresiones, el ronquido adquirió proporciones aterradoras, y de pronto apareció ante sus ojos deslumbrados un bólido enorme, inflamado como consecuencia de la vertiginosa rapidez de su carrera y de su frotamiento con las capas atmosféricas» (Julio Verne. «De la Tierra a la Luna»).

En la novela de Julio Verne el proyectil no solamente llegaba entero a la Tierra, sino con sus tripulantes ilesos. Pero en la realidad no es así, el vehículo llega a inflamarse tanto que desaparece. Evidentemente la culpa no es de Julio Verne, sino de los metalurgistas que preparan materiales que se funden a temperaturas demasiado bajas. Pero así es, y si queremos que los conquistadores del espacio vuelvan con nosotros, es preciso discurrir algún procedimiento que permita que no se funda el vehículo. El primer procedimiento que se le ocurre a cualquiera (yo creo que, sobre todo, al padre de familia numerosa) es el sistema de los zapatos; gastar la superficie. Pero como aquí no se admiten agujeros, es preciso dar a las paredes del vehículo un espesor suficiente para que al llegar a la Tierra tengan rigidez y resistencia suficientes para seguir protegiendo al interior. Es el sistema utilizado por los meteoritos, y la Naturaleza ya hace el cálculo de su grosor para que después de su frotamiento con las capas atmosféricas no nos hagan mucho daño. Pero la Naturaleza dispone de medios que nosotros no tenemos y que le permiten mover masas de muchas toneladas. Así este procedimiento se podrá utilizar cuando la proporción de la masa a conservar a la total sea pequeña. Por ejemplo, en el caso de proyectiles equipados con bombas atómicas, cuyo peso es relativamente pequeño. Pero ya hemos visto que para propulsar un vehículo fuera de la Tierra era preciso utilizar cohetes con una masa mucho mayor que la de aquél, y si de ésta sólo se conserva al llegar a la Tierra una fracción pequeña después de atravesar las capas atmosféricas, es evidente que la relación carga útil/peso total de salida se hace casi infinitesimal. Por ello es preciso idear otros procedimientos. W. F. Hilton presenta uno muy curioso que merece se le preste atención.

En la corriente subsónica el aire puede sufrir giros de cualquier magnitud. Sin embargo, en la supersónica existe una limitación para dicho giro. Esta depende de las condiciones del aire y de la velocidad de avance del vehículo. Si una cara del satélite forma con la velocidad de avance un ángulo mayor que el de giro límite, se podría conseguir que dicha cara esté en una zona de vacío, con lo que no sufriría el efecto de calentamiento, y éste sólo debería ser soportado por una cara. A ésta se le podrá dar el espesor suficiente para soportar el desgaste. En cambio, la otra cara podrá hacerse de material transparente, y en ella podrá incrustarse el habitáculo.

El problema consiste en dar al vehículo la actitud que haga posible el vuelo en estas condiciones.

Conclusiones.

La conquista interplanetaria está empezando. Todavía estamos en la fase de preparación, que requiere una gran cantidad de ensayos y experimentos, cuyas dificultades sólo podrán resolverse con un trabajo en común de toda la Humanidad.

Desde luego los instrumentos delicados y de precisión que se requieren no pueden ser el fruto de una política industrial a base de planes quinquenales, sino que es consecuencia de muchos años, y quizá siglos, de formación y experiencia. Por ello parece difícil que el satélite ruso vaya equipado con ellos, aparte de que la información que suministrasen debería mandarse a tierra con más de dos canales.



Por

EMILIO DEL RIO

Teniente de O. M. del Ejército.

Al igual que muchas personas hidrófobas han podido ver las maravillas submarinas, previamente captadas por las cámaras cinematográficas, un grupo de Jefes y Oficiales de las Fuerzas Armadas de distintos países occidentales han podido presenciar recientemente las profundidades del futuro sin precisar el menor grado de presciencia, sometiéndose como "hombres cobayos" a un estado de "cronostesia telepática" presentado en forma de expedición y a la que se ha denominado "Futuranger".

La expedición "Futuranger", realizada bajo la inducción secreta del General norteamericano Thomas Pierce, no es, pues, una fantasía al estilo de "La máquina exploradora del tiempo", de Hebert G. Wells, sino una visión más de las que ahora se ha-

cen del mañana, de un mañana constructivo que nos interesa, más que como pasatiempo, como punto de meditación. Porque ya no basta que estemos preparados y sepamos cómo hemos de luchar hoy, sino que hemos de saber cómo combatir con el enemigo mañana.

Pero no nos detengamos ahora en digresiones. La expedición "Futuranger" llevaba ya varias horas explorando el futuro; sin embargo, a su alrededor apenas se notaban cambios que indicasen un progreso evolutivo, por lo que no tardó en enfriarse el entusiasmo que había animado a los expedicionarios en los primeros momentos.

—No se desanimen—les alentaba el General—. Aunque parezca que estamos estancados, nuestro cronógrafo está adelantando dos años por hora. Dentro de quince horas estaremos en el año 2000. Ya estamos empezando el 1970.

Ante el excepticismo reflejado en los rostros de sus acompañantes, el General Pierce prosiguió:

—Acabo de decirles la verdad, aunque no me crean. Estamos ya en 1970, y esas gentes que ven ustedes a nuestro alrededor son individuos que viven con más de diez años de retraso; igual que si hubiesen estado una docena de años alejados del mundo. ¡Y lo peor es que, dada la velocidad del cambio evolutivo, nada puede hacer ya su capacidad de adaptación!

De momento, nadie se atrevió a rebatir las palabras del General Pierce, pero tras breves momentos de reflexión, uno de los expedicionarios repuso:

—Lo que usted dice, General Pierce, es magnífico, pero nosotros hemos venido a ver el futuro de las Fuerzas Armadas para sacar enseñanzas de ello. Usted dijo al invitarnos a venir que el futuro podía ser incluso más aleccionador que la historia y, la verdad, no estamos viendo ni una cosa ni otra.

Los demás interrumpieron a su colega con murmullos de protesta. Tenían plena confianza en el general Pierce, el cual, además de poseer el secreto de la expedición, estaba considerado por su presciencia como uno de los mejores futuristas.

De pronto, como un encadenado de película cinematográfica, cambiaron las personas alrededor de la expedición al mismo tiempo que se modificó, en rápida evolución, el aspecto exterior de las cosas. Como si no hubiese oído las palabras de su anterior oponente, el general Pierce indicó:

—Ahí tienen ustedes a nuestros compañeros del año 1970. Todos ellos, más que miembros, son especialistas de nuestras fuerzas terrestres, marítimas o aéreas, las cuales, a pesar de tener fluidez absoluta o movilidad tridimensional en el material y medios propios, siguen respetándose sus delimitaciones tradicionales. Así, por ejemplo, los carros de combate son anfibios y vuelan, pero al igual que los carros de combate clásicos, su ambiente apropiado es la batalla terrestre. Quisiera explicarles muchas cosas de las Fuerzas Armadas de 1970, pero, dado lo que adelanta nuestro cronógrafo y con el fin de que saquen el mayor provecho, más que su organización y material, que son consecuencia lógica de los años que las separan de nuestro punto de partida, vamos a revisar otros aspectos que comprendamos mejor.

Tras una breve pausa el general Pierce prosiguió:

—Revisemos en primer lugar su administración. Ustedes ya conocen el "piramidal" problema que la burocracia había creado en las Fuerzas Armadas de nuestros países, haciendo que su administración fuese cada vez más lenta, en vez de seguir el ritmo evolutivo de la técnica y organización modernas. Pues bien, el año 1970 nos depara, entre otras cosas sorprendentes, la sustitución de más del 90 % de los escritos militares por las gestiones personales, las conferencias telefónicas y las órdenes radiadas o televisadas. Los archivos militares se han reducido a la décima parte de su volumen y ya no son el exponente del trabajo que se realiza en las oficinas respectivas, sino la parte de dicho trabajo en el que la responsabilidad no pesa sobre el personal correspondien-

te o cuya resolución está fuera de sus atribuciones.

Los expedicionarios escuchaban atónitos las palabras del general Pierce, cuyas explicaciones complementaban la comprensión de todo lo que ellos estaban presenciando. De pronto, todos fijaron su atención en un grupo de jefes y oficiales que vestían con túnicas de polietileno radiactivado, u otra sustancia similar, con unos dispositivos electrónicos en miniatura y unas barras verticales en la parte superior de los pasadores de las condecoraciones. El general Pierce señaló:

—A juzgar por las barras verticales que llevan, el que menos tiene superados media docena de cursos de capacitación. ¿Qué les parece si nos acercamos a ellos a charlar un rato?

—Hemos venido a observar y no a hacer el ridículo—objetó uno de los expedicionarios.

—Podemos unirnos a ellos y hablar lo menos posible—repuso otro.

—Aunque no hablemos nada en seguida descubrirán que venimos de muy lejos y que necesitamos "cepillarnos"—rebatió el anterior.

—Más bien necesitamos despojarnos de muchas cosas si queremos ponernos a la altura moral de ellos—intervino el general Pierce—. Igual que en otros tiempos los soldados se despojaban del macuto, e incluso de las cosas más "necesarias" para dar el golpe y vencer al enemigo, esos jefes y oficiales que ven ustedes se han despojado del lastre material para atraer hacia ellos a sus soldados, los cuales siguen su ejemplo debido a esa tendencia que hay en todo hombre de imitar a los seres que él considera superiores, lo mismo que el anacoreta imita a Dios en el desierto y el ciudadano sigue la regla de conducta del gobernante mejor que las órdenes. Nuestras Fuerzas Armadas están ahora llevando a cabo la reconstrucción moral de sus pueblos respectivos que han sido vencidos sin batallas ni estridencias, en la guerra psicológica que ha padecido el mundo en los años que median entre nuestro punto de partida y el año en que ellos viven. Sí, señores, nuestros pueblos han sufrido una cruel guerra en la que el enemigo ha empleado la fuerza persuasiva de las ideas en vez de la potencia de las armas de fuego, pero su victoria ha sido completa, ya que ha destruído la moral de nuestros ejércitos y pueblos más que si éstos hubiesen sido físicamente aniquilados.

—¿Después de vencernos moralmente el enemigo no lanzó sus tropas a ocupar nuestro suelo?—le preguntaron.

—No—repuso el general—, porque las tropas enemigas habían sido también vencidas por nuestras unidades psicológicas. En el mundo apenas quedaban ideas buenas o malas. Estaban casi todas corrompidas.

—¿Y cómo han surgido esos magníficos jefes y oficiales que acaban de pasar junto a nosotros?—le preguntaron de nuevo.

—Esos jefes y oficiales—continuó el general—proceden sin duda de nuestras unidades psicológicas, y, aunque se les llama todavía "reaccionarios" en el lenguaje reminiscente de la guerra psicológica, son la transfusión vivificadora de nuestras Fuerzas Armadas de 1970, sin cuyo vigor éstas no serían más que "espantapájaros" de nuestros solares patrios.

Las últimas palabras del general fueron interrumpidas por el ruido en crescendo de pisadas unísonas producidas por una formación de soldados, cuya ejecución de movimientos al hacer las evoluciones parecía ser debida a hilos invisibles movidos por alguien también invisible y mudo a la vez. Ante la cara de asombro del general Pierce, uno de los expedicionarios observó un tanto irónico:

—Parece usted asombrado, general. ¿Es que esta escena no estaba incluída en la agenda de nuestra expedición?

—Estoy asombrado—repuso el general—por la perfección de sus movimientos. ¿Es que no es asombroso un automatismo así en soldados de carne y hueso?

—¿Y no cree usted que ese "automatismo" resulte un poco anticuado?—replicó su anterior interlocutor.

—La instrucción en orden cerrado—continuó el general—ha sido y seguirá siendo el mejor método para someter las voluntades de un grupo a la de su jefe y es el más alto exponente de la disciplina, sin la cual no puede haber movilidad efectiva en ningún ejército. La disciplina de nuestras Fuerzas Armadas ha evolucionado y no es, desde luego, férrea ni ciega, sino simplemente racional. Esos soldados, aunque tengan el microrreceptor conectado con el microemisor de su jefe, siguen teniendo voluntad propia, pero la subordinan, o mejor dicho, la ponen bajo el control de la de su jefe, conscientes de la competencia de éste y sin sentirse nunca inferiores a nadie, ya que, por encima de las exigencias de la disciplina militar, se sienten todos hermanados en el ejercicio de la autodisciplina de cristianos que a todos les exige lo mismo. La lucha que como cristianos tienen que librar constantemente para vencer a su enemigo interior es sin duda el mejor ejercicio de los muchos que hacen para vencer al enemigo potencial de sus pueblos. Pero no vayan a creer ustedes que su acercamiento a la Iglesia de Cristo obedece a presiones de ésta, sino a la simple razón de que la religión cristiana es el único bastión de la civilización occidental que ha resistido los impactos de los proyectiles de las ideas, esas armas invisibles cuyos efectos residuales tienen aún embotado nuestro potencial humano. En 1970, cuando el átomo está ya totalmente domesticado y las pilas de los proyectiles balísticos intercontinentales son el tabú sagrado de los pueblos sin fe, los gobiernos de nuestros países, para descontaminar la mente de sus ciudadanos, se han visto precisados a imponer el control de las ideas.

—¿Quiere decir que se ha privado a los ciudadanos de la libertad de pensamiento?—le interrogaron.

—En cierto modo, sí—repuso el general—, ya que sería absurdo que por un excesivo sentimentalismo democrático equiparásemos las ideas negativas que han destrozado la moral de nuestros pueblos con las positivas que ahora necesitan para su regeneración espiritual. Cada ciudadano podrá, desde luego, pensar lo que quiera, pero a fin de levantar el espíritu de cooperación entre todos para salir del agobio estático en que se vivía, se han declarado ilegales el empleo y la difusión de todas las ideas que no estén destinadas a usos pacíficos o no sean constructivas. Para ello se han eliminado previamente los elementos negativos o débiles en los medios difusores de ideas y en los organismos políticos y económicos, donde los hombres sanos o positivos habían llegado a ser la excepción en vez de la regla. Hasta el año 2000, al que nosotros llegaremos mañana, nuestros pueblos no habrán conseguido su total recuperación. Las derrotas morales son mucho más difíciles de reparar que los daños materiales.

Esta vez ningún expedicionario hizo la menor objeción al general Pierce, guardando todos unos momentos de silencio en señal de condolencia por la derrota moral de sus pueblos.

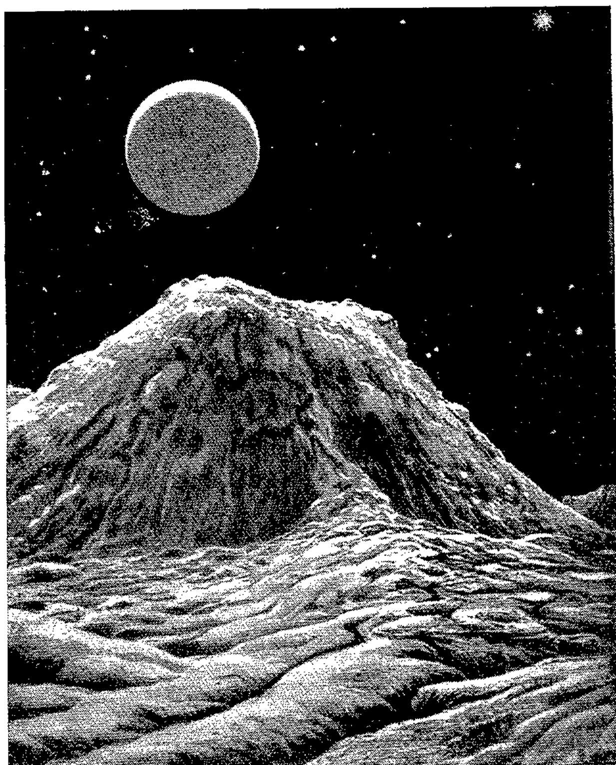
La expedición "Futuranger" continuó penetrando en el futuro a razón de dos años por hora, pero a los expedicionarios estas horas se les antojaban normales y llenas de monotonía, ya que, en el largo transcurso de tiempo que representaban, las Fuerzas Armadas de sus pueblos, sin descuidar la vigilancia de éstos, estaban obstinadamente ocupadas en la descontaminación de las mentes de los soldados y los ciudadanos "tocados" por las ideas enemigas. No faltó quien dijo que su empeño era "una empresa de locos para hacer ver a ciegos".

* * *

Una vez alcanzado el objetivo previsto, la expedición "Futuranger" tuvo que iniciar el regreso al punto de partida, por lo que los expedicionarios, dadas las exigencias cronométricas, apenas pudieron saborear el placer de ver a sus pueblos espiritualmente regenerados y disfrutando de una paz verdadera. Para evitar el espectáculo regresivo de sus pueblos, los expedicionarios pidieron

al general Pierce que les devolviera a la realidad por vía espacial o aérea, a lo que el general accedió gustoso.

Merece destacarse en primer lugar la visita "relámpago" que hicieron al planeta Marte, que acababa de ser conquistado por unos astronautas ingleses. La vida en Marte parecía estar en un estado primario y su atmósfera era tan enrarecida que apenas podían vegetar algunas plantas que formaban pequeños oasis en medio de extensos desiertos rojizos. No existían los marcianos, lo mismo que tampoco existían los "venusianos", ni los selenitas, ni ningún otro habitante raro en el espacio infinito cuajado de soles y estrellas. El hombre era el único ser humano del mundo del Universo, del que la Tierra no era más que una apartada "chabola".



También es digna de mención la visita que hicieron al satélite artificial "Sentry", situado a una altura orbital de 35.000 kilómetros, que, al dar una vuelta alrededor de la Tierra cada veinticuatro horas, a la velocidad de tres kilómetros por segundo, daba la impresión, visto desde nuestro planeta, de estar situado sobre un punto fijo del cielo. El "Sentry" era el ojo avanzado de las Fuerzas Armadas occidentales y por las pantadas televisoras que se comunicaban con los observatorios terrestres pudieron ver los expedicionarios cómo el enemigo se preparaba para la guerra, sembrando en sus pueblos el odio a los nuestros y castigando severamente las ideas "reaccionarias", al mismo tiempo que adiestraba grandes contingentes humanos y aumentaba las pilas de sus proyectiles balísticos.

Desde el "Sentry", mirada a simple vista, la Tierra parecía el ruedo de una gran plaza de toros cuyo tamaño fué en aumento a medida que descendían los expedicionarios; pero éstos sólo apreciaban la grandeza de los astros que iban perdiendo de vista en el cielo.

* * *

Cuando los expedicionarios volvieron a la realidad y se dieron cuenta de lo que sucedía en torno suyo, no dieron crédito a sus ojos. Las oficinas militares estaban atestadas de papeles, los carros de combate no volaban, los hombres estaban materialmente atados a las amarras de las miserias humanas y no habían salido de la estratosfera, el enemigo interior del hombre no era apenas justipreciado y las ideas, en vez de ser libres o estar bajo el control de los gobiernos, estaban, en su mayor parte, sometidas a la influencia de una minoría de "consagrados" que, en vez de sanearlas con los antídotos necesarios, las maleaban al adaptarlas a la inclinación morbosa y depravada de la gente. Por si ello fuera poco, la mayor parte de los periódicos y revistas dedicaban media o un cuarto de página al horóscopo de los lectores. Más que unas decenas de años, a los expedicionarios les pareció haber regresado a los tiempos del paganismo de la astrología. Sin embargo, estaban en el principio de la realidad de la astronáutica y al borde de otra realidad crucial: la guerra psicológica.

Información Nacional

ENTREGA DE DIPLOMAS A LA XIV PROMOCION DE E. M. DEL AIRE



El pasado día 2 de octubre tuvo lugar, en la Escuela Superior del Aire, la entrega de Diplomas de E. M. a los alumnos de la XIV promoción, que recientemente terminaron sus estudios.

El acto fué presidido por el excelentísimo señor Ministro del Aire, y asistieron, además, los excelentísimos señores General Jefe del E. M. del Aire y General Subsecretario, Tenientes Generales y Generales de los tres Ejércitos, Profesores de la Escuela, gran número de diplomados de E. M. del Aire y los alumnos de las promociones XV y XVI, que cursan actualmente sus estudios. El General Director pronunció la última lección, centrada sobre el tema de la lealtad, y el Ministro del Aire encareció a los nuevos diplomados la importancia que, en lo sucesivo, adquiere la labor personal en el perfeccionamiento profesional de cada uno.

A continuación se dió lectura a la Orden Ministerial de concesión de Diplomas y se hizo entrega de los mismos, cerrándose el acto con la imposición de la Cruz del Mérito Aeronáutico al Teniente Coronel don Juan Mateo Marcos, número uno de la promoción.

HOMENAJE EN MATACAN

La ciudad de Salamanca ha rendido homenaje a las fuerzas del Ejército del Aire desplegadas en Matacán. Presidió el excelentísimo señor Teniente General Jefe de la Primera Región Aérea, y asistieron diferentes representaciones militares, civiles y religiosas.

El acto dió comienzo, a las doce de la mañana, con la lectura de unas cuartillas por la señorita María Felisa Gutiérrez de

Ceballos, hija del Alcalde de la ciudad y madrina del estandarte, quien lo entregó, a continuación, al abanderado de la Escuela Básica de Pilotos. Contestó el Coronel Jefe de la misma e inmediatamente fué bendecido el estandarte y oficiada una Misa por el Obispo de la diócesis.

Se hizo coincidir este homenaje con el acto de la imposición de la Medalla Aérea al Coronel don Ricardo Guerrero y al Sargento don Joaquín González, y se finalizó con una exhibición aérea en la que aviones E-46 realizaron diferentes ejercicios en formación y vuelos acrobáticos, para concluir con el lanzamiento de un grupo de paracaidistas, desde un avión T-2, del Ejército del Aire.

CONDECORACION ITALIANA AL JEFE DEL E. M. DEL AIRE

En los salones de la Embajada de Italia fué impuesta, el día 16 de octubre pasado, la Gran Cruz de la Orden del Mérito de la República italiana al excelentísimo señor Teniente General Jefe del E. M. del Aire.

La imposición fué hecha por el Embajador de Italia en Madrid, y, junto con el alto personal de la Embajada, asistieron los excelentísimos señores Tenientes Generales Jefe del Mando de la Defensa Aérea, Subsecretario del Aire y Jefe de la Primera Región Aérea, así como otros Generales y Jefes del Ejército del Aire.

CONGRESO DE ASTRONAUTICA

En Barcelona ha tenido lugar, entre los días 7 y 12 del actual mes de octubre, la reunión del Congreso Internacional de Astronáutica. El Comité de Honor del mismo fué presidido por S. E. el Jefe del Estado, y han asistido representaciones de Alemania, Argentina, Austria, Brasil, Chile, Dinamarca, Egipto, España, Francia, Inglaterra, Holanda, Italia, Japón, Noruega, Polonia, Rusia, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Estados Unidos y Yugoslavia, en las que figuraban destacados ingenieros, investigadores y hombres de ciencia de las más importantes empresas de cohetes, aviones y aparatos de precisión. En la Comisión española se hallaban representados varios Ministerios, entre ellos el del Aire, la Comisión Nacional de Astronomía, el Comité del Año Geofísico y el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica.

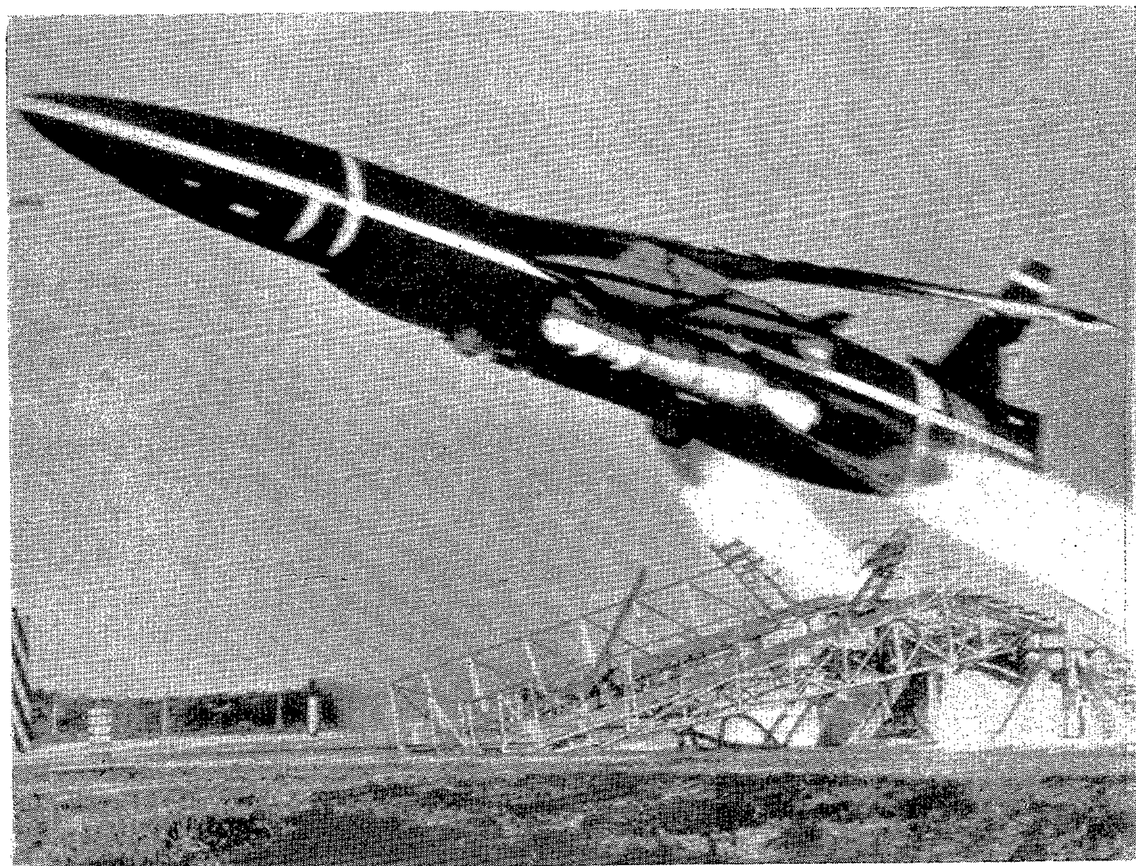
Las sesiones se celebraron en los salones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y en líneas generales se orientaron al estudio de los problemas que plantea la navegación fuera de los límites de la atmósfera terrestre.

Coincidiendo con el Congreso, se reunió el pleno de la Federación Internacional de Astronáutica (A. I. F.), que nombró presidente a Mr. A. G. Haley, norteamericano, y acordó que la próxima reunión se celebre en Holanda en el mes de agosto de 1958.

REVISTA DE AERONAUTICA se ocupará, en su número del mes de noviembre, del detalle de las ponencias presentadas y estudios realizados, así como de las conclusiones acordadas por el Congreso.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Un proyectil dirigido "Snark" de la Fuerza Aérea americana, abandona la rampa de lanzamiento y se dirige hacia su objetivo con sus dos "boosters" llameantes.

ESTADOS UNIDOS

Reducciones en los gastos militares.

Continúan en los Estados Unidos los efectos de la ola de economías emprendida por el Departamento de Defensa. Recientemente han sido disueltos la Primera División blindada y quince batallones antiaéreos. Entre octubre y el próximo enero serán licenciados 1.500 oficiales reservistas del Ejército, muchos de los cuales están a punto de alcanzar su derecho al retiro.

La Marina ha de «poner en naftalina» 35 buques y licenciar a 15.000 hombres, entre oficiales de la reserva, oficiales temporales y soldados reservistas reenganchados.

La Fuerza Aérea eliminará 12 alas y 13 escuadrones de la Reserva Aérea y la Guardia Nacional Aérea. Las economías afectarán a 4.000 reservistas y 573 civiles, pero la mayor parte de ellos serán destinados a otras unidades de

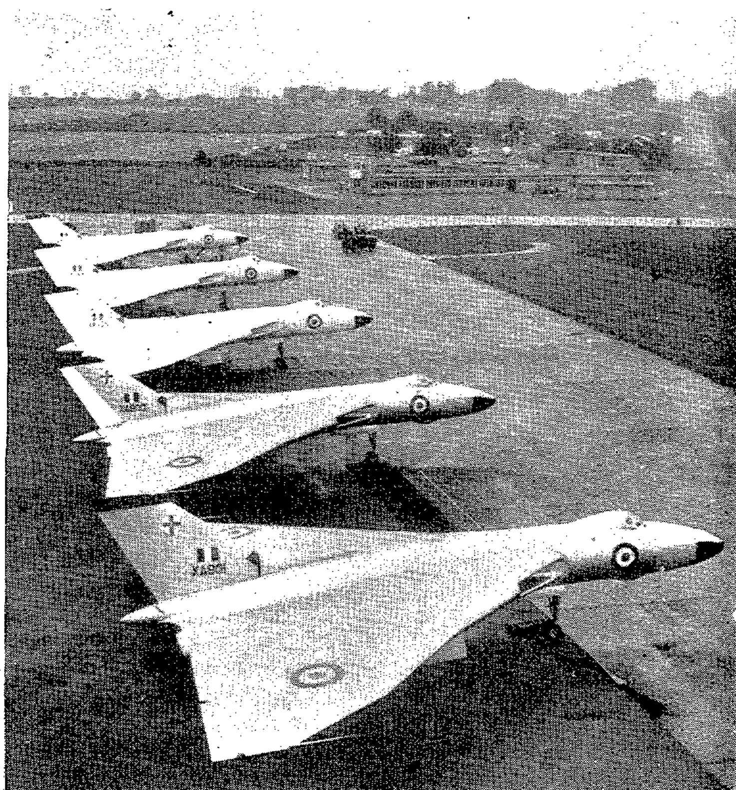
la Fuerza Aérea que en la actualidad tienen necesidad de personal.

El «Atlas» y el «Titan».

Además de su mayor tamaño, en relación al «Atlas», el «Titan» estará dotado con más poderosos medios de propulsión, su trayectoria es más alta y está provisto de una cubierta de aleación de aluminio más gruesa.

Las pruebas del proyectil «Atlas».

La Fuerza Aérea ha realizado en los últimos días de septiembre otra prueba con el proyectil intercontinental «Atlas». El resultado pareció no ser mejor que el conseguido en la experiencia efectuada en el pasado junio cuando el «Atlas» se elevó 3.000 metros y tuvo que ser destruído desde el suelo a causa de un fallo en el sistema de propulsión. Esta vez el gran proyectil se elevó 1.500 metros e hizo explosión sin que hasta ahora se sepa si esta explosión fué provocada o no.



El Escuadrón 83 es el primer escuadrón de bombardeo de la R. A. F. equipado con los modernos tetrarreactores "Avro Vulcan" de ala en delta.

Eficacia de la Defensa Aérea.

Un informe realizado en los últimos cinco meses acerca de la eficacia del sistema de Defensa Aérea de los Estados Unidos, ha puesto de manifiesto que a pesar de los 4.000 millones anuales empleados en la organización, la proporción de derribos contra incursiones de aviones propulsados por hélice, está lejos de ser del 100 por ciento. En cuanto a los ataques con aviones supersónicos, la proporción de derribos desciende al 50 por ciento.

El «Convair» F-106.

Ahora que está de moda pronosticar que en el futuro el avión interceptador será sustituído por el proyectil dirigido, en los Estados Unidos se continúa produciendo la serie del F-104 y del F-102. No satisfechos con esto, en la actualidad la Convair está realizando el F-106A, derivado del F-102, pero mucho más potente y más rápido que su antecesor. El nuevo avión, que ha sido bautizado «Delta Dart», podrá alcanzar una velocidad igual a dos veces la del sonido.

Por el momento no se conocen muchos detalles del nuevo interceptador, aun cuando se sabe que tiene una longitud de más de 21 metros; lo que resulta francamente considerable para un avión monoplaza.

En líneas generales, el F-106 recuerda al F-102; como él, el nuevo avión está provisto de ala en delta y la forma del morro es idéntica. El borde de ataque tiene igualmente una flecha de 60º y en sus alas se encuentran los mismos detalles que en el F-102.

Equipado con los últimos adelantos en el campo de la electrónica, el F-106 parece ser, más que un interceptador puro, una plataforma lanzadora de ingenios dirigidos. Su armamento se aloja dentro del fuselaje, por lo que sus características dinámicas no se

alteran según la clase de armas transportadas.

También está en preparación una versión biplaza, el F-106B, con sus asientos en tándem, que también será empleado como interceptador. Los primeros F-106 están ya volando y la Fuerza Aérea recibirá la serie inicial en la primavera próxima.

INTERNACIONAL

Las maniobras de la NATO.

En las recientes maniobras aeronavales realizadas por las fuerzas de la NATO se ha dado especial importancia a la lucha de las flotas de superficie contra los submarinos adversarios.

Tres grupos de portaviones, compuestos cada uno por tres portaviones, tres cruceros y doce destructores, tenían la misión de sobrepasar la línea Islandia-Feroe alcanzando el paralelo 70º, en las proximidades de la costa noruega, con el objeto de atacar con aviación los territorios ocupados por un supuesto adversario. En la zona de operaciones se suponía la existencia de gran número de submarinos enemigos.

Durante las maniobras fué posible localizar unos veinte submarinos, los que apenas tuvieron ocasión de atacar, pues en los primeros días de las maniobras tan sólo un buque se consideró «tocado» por un torpedo adversario. En general se considera que las técnicas desarrolladas para la lucha antisubmarina han progresado acusadamente.

Errores del ataque anglofrancés a Egipto.

El general Keightley, jefe de las fuerzas aliadas que atacaron a Egipto en noviembre pasado, ha hecho público un informe que pone de manifiesto los fallos registrados en el planeamiento de las operaciones militares realizadas en la zona del canal.

Las autoridades militares habían preparado planes para ayudar a Jordania en el caso de que fuera atacada por Israel y para atacar a Egipto si el conflicto de Suez provocaba una ruptura de hostilidades. Aun cuando los servicios de información advirtieron signos de movilización en Israel, no se tuvo en cuenta la posibilidad de que un conflicto entre El Cairo y Tel Aviv pudiera dar lugar a una intervención armada.



La tripulación de un bombardero inglés "Avro Vulcan" hace los últimos preparativos para un vuelo, antes de despegar en la base de Waddington (Inglaterra).

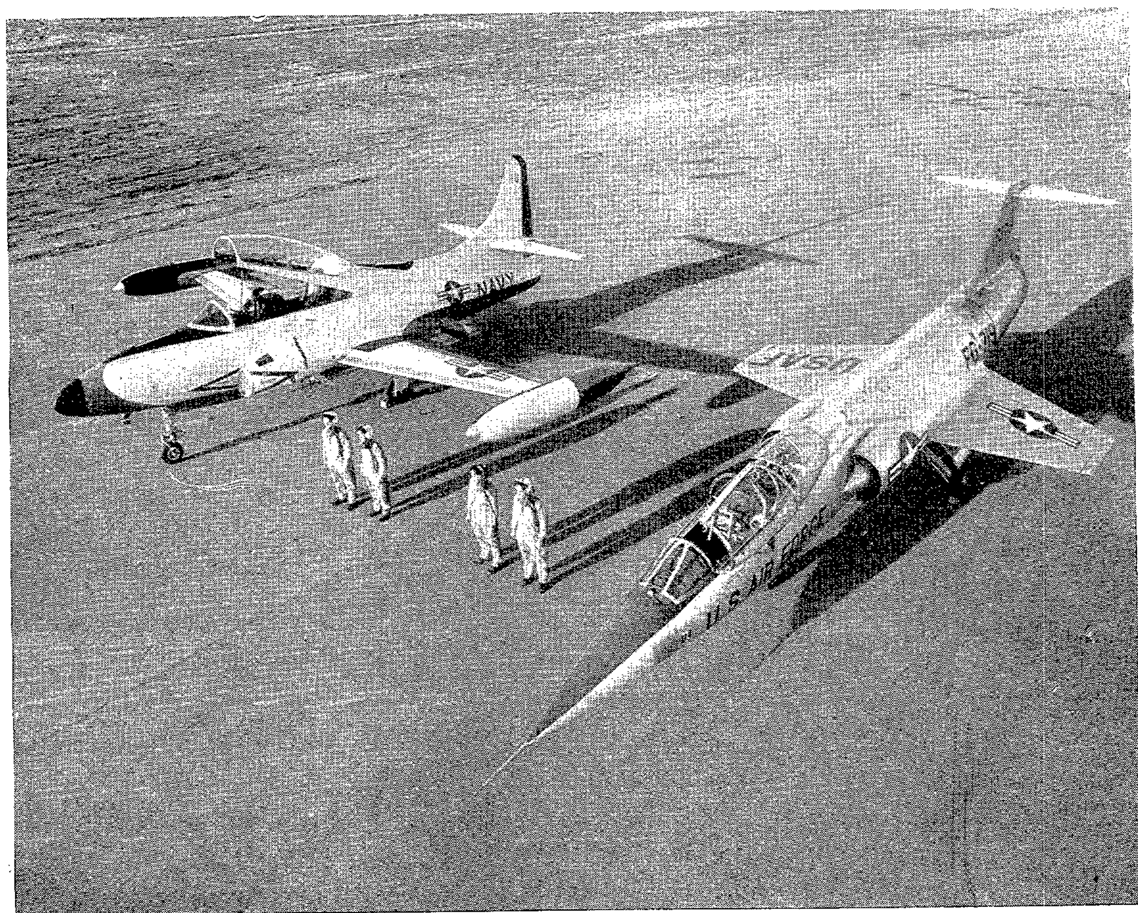
Se había prometido al general Keightley que en todo

caso se dispondría de un plazo de diez días para tomar las últimas disposiciones antes de pasar al ataque. Pero al producirse el choque egipcio-israelí se le ordenó entrar en acción con sólo un plazo de diez horas. Es decir, se le ordenó atacar cuando no era posible desembarcar en Egipto hasta seis días más tarde, a causa de la incapacidad de Chipre como base militar y tener que transportar las tropas desde Malta. Este retraso anuló los efectos de la sorpresa y permitió reaccionar a la opinión mundial.

La Fuerza Aérea egipcia fué puesta fuera de combate en cuarenta y ocho horas, de acuerdo con lo previsto, pero en la víspera del desembarco aéreo en Port Said, se le comunicó que aplazase el ataque porque los gobiernos aliados esperaban que Egipto se rendiría y no sería preciso el asalto desde el aire.

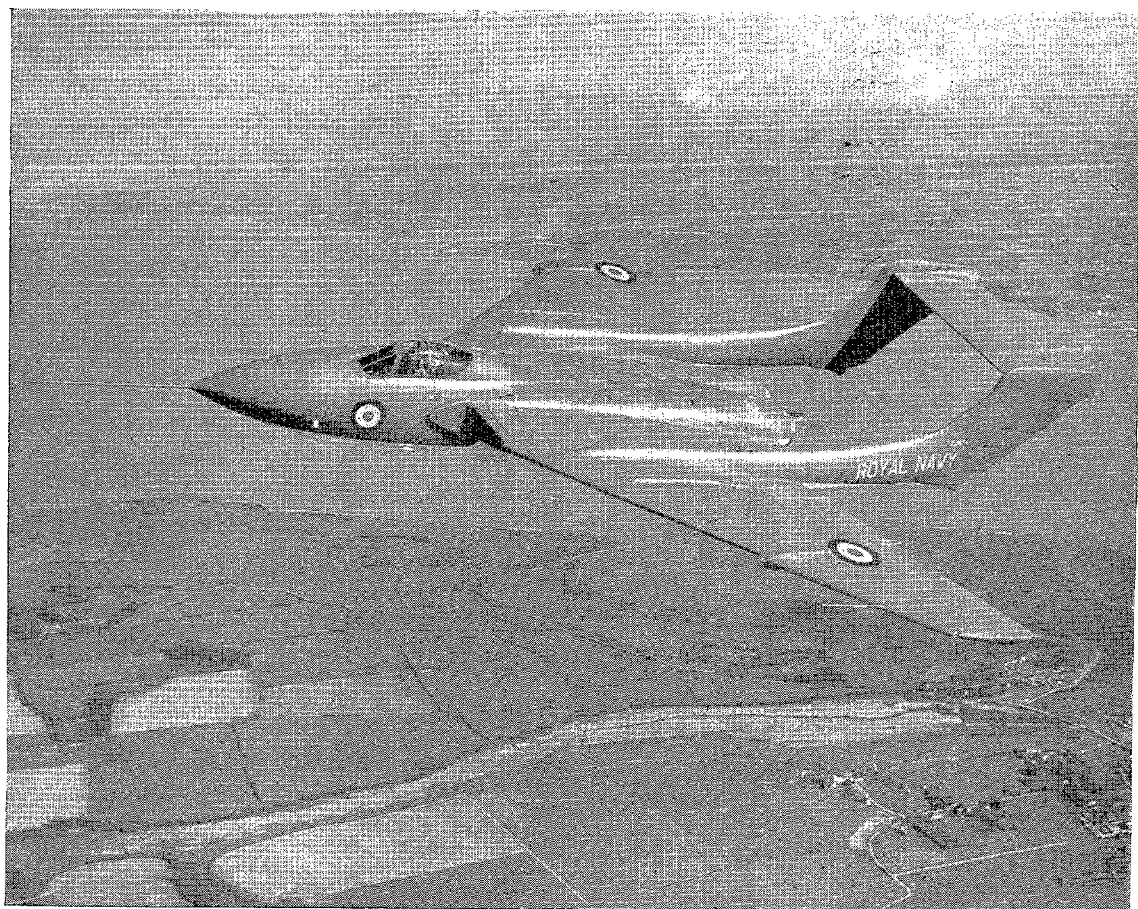
Se había proyectado que la décima División acorazada, estacionada en Libia, avanzaría sobre el canal a través del desierto, pero hubo de desistir porque el empleo de las bases en Libia para atacar a un país árabe se oponía a las cláusulas del tratado anglo-libio. Hasta la víspera del desembarco no se descartó la intervención de esta División, por lo que a última hora Keightley se vió privado de su concurso. Al final hubo que disponer fuerzas en Inglaterra para sustituir a las estacionadas en Libia.

Después del desembarco las tropas se vieron obstaculizadas en sus movimientos por el tráfico civil, pues los egipcios se mostraron confiados en las promesas de las radios inglesas de que no se atacarían más que objetivos militares.



En el grabado podemos contemplar un T2V-1 "Sea Star" (a la izquierda) y un F-104 "Starfighter", en su versión biplaza, que en la actualidad están construyéndose en serie por la Compañía Lockheed.

MATERIAL AEREO



D. H. 110 "Sea Vixen", el mayor y más potente de los cazas embarcados británicos.

ESTADOS UNIDOS

El X-7 establece tres marcas de velocidad.

El proyectil dirigido Lockheed X-7 ha establecido tres marcas de velocidad en el curso de su décimo vuelo.

El nuevo proyectil, bautizado «Matusalén», ha conseguido, en Alamogordo (Nuevo Méjico), batir los siguientes «records»: el de velocidad entre proyectiles propulsados por estatorreactores; el de velocidad entre proyectiles controlados desde el suelo, y el de velocidad de proyectiles recuperables. La velocidad alcanzada fué tan elevada que la pintura que recubre al X-7 resultó carbonizada.

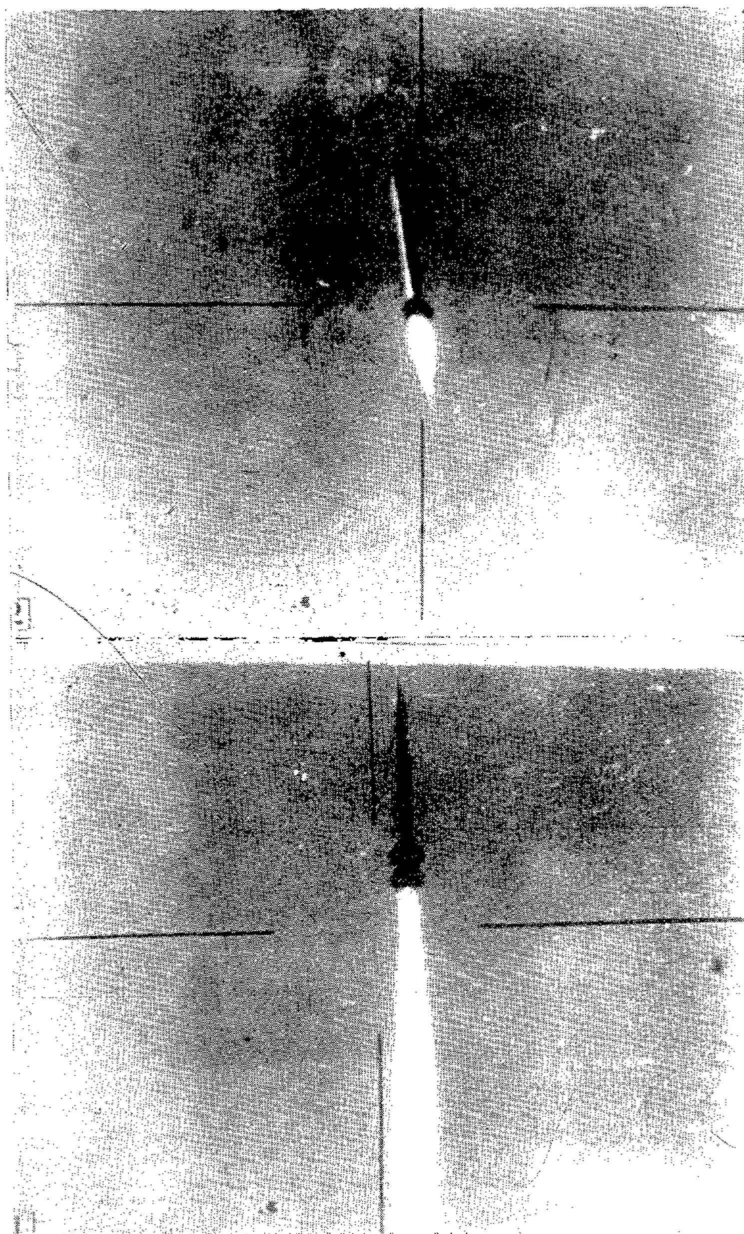
La circunstancia de que este proyectil pueda ser recuperado después de cada vuelo gracias a un paracaídas, permite ahorrar más de 15 millones de pesetas en cada vuelo, por lo que el «Matusalén» en sus diez vuelos ha ahorrado unos 150 millones.

FRANCIA

El «Broussard».

Acaba de ingresar en la fábrica de Reims el Max Hols-

te 1521 «Broussard» n.º 018 de la serie militar. Este aparato, que estaba en operaciones en Africa del Norte, ha participado en numerosas misiones y ha totalizado más de mil horas de vuelo. Sin embargo, no ha sufrido revisión general en lo que se refiere a la célula, ni en lo que concierne al motor. Normalmente, la revisión del motor debe hacerse después de 800 horas (cifra que anteriormente era sólo de 600). El perfecto comportamiento de este avión va a permitir un estudio profundo y metódico del envejecimiento de los «Broussard» y también deducir las normas de utilización militar, que se presentan muy superiores a las previstas.



Estas fotografías del proyectil ruso intercontinental muestran, la inferior, al proyectil en el momento de ser disparado, y en la de la parte superior, a una altura de unos 100 Kms.

El asiento lanzable E-96.

Acaban de terminarse en Melun-Villaroche las pruebas de homologación del asiento lanzable E-96, concebido y realizado por Sud - Aviation, mediante una demostración en vuelo del paracaidista Tournier.

Esta demostración, totalmente lograda, se ha efectuado en un «Meteor» que volaba a 2.000 metros a la velocidad indicada de 300 nudos.

El asiento E-96 es completamente automático y está instalado en la mayor parte de los «Vautour» de serie construídos por «Sud-Aviation».

Nuevo prototipo de la S. N. C. A. N.

El prototipo Nord. 2506 acaba de efectuar su primer vuelo en Melun - Villaroche. Este avión, que es un derivado del Nord. 2501, en servicio en el Ejército del Aire, ha sido previsto para una misión diferente de para la que se utiliza el «Noratlas».

Es un avión capaz de depositar o recoger en cualquier terreno y en cortísimas distancias personal o cargas militares.

Difiere principalmente del «Noratlas» de origen, en particular porque se han agregado reactores complementarios Turbomeca «Marboré» en los extremos de las alas, neumáticos de muy baja presión, un tren de aterrizaje cuyo amortiguador puede deshincharse en tierra con objeto de rebajar la parte posterior del fuselaje y de facilitar las cargas y descargas rápidas; las aletas hipersustentadoras están también más desarrolladas que las del Nord. 2501.

Noticias del «Alouette».

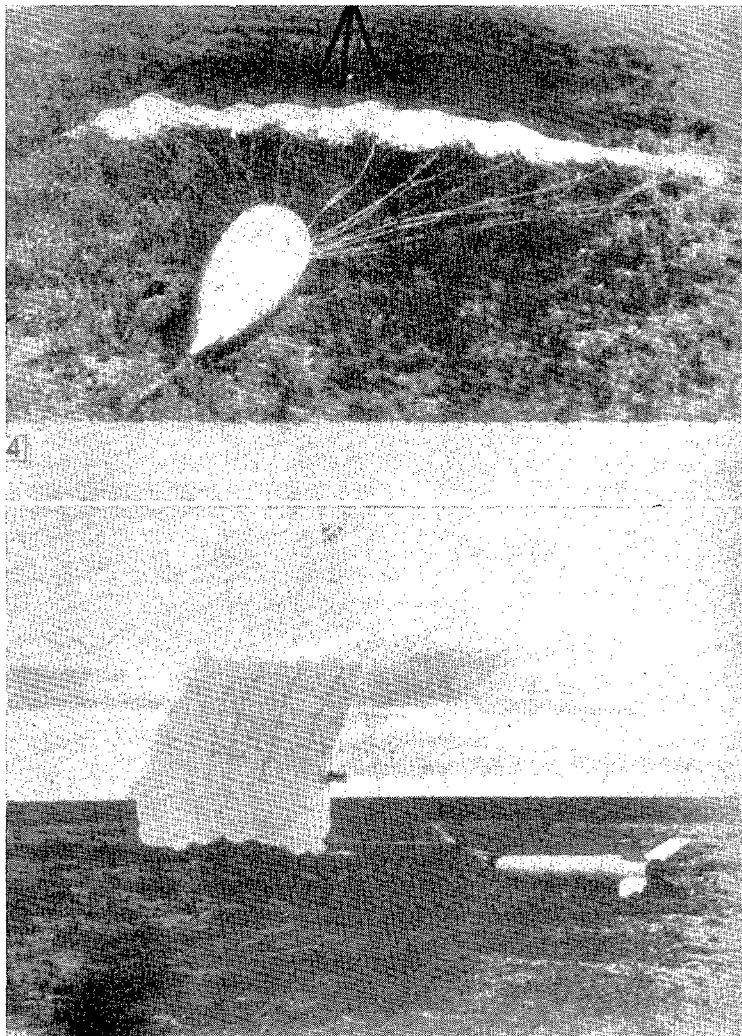
El helicóptero de turbina SE. 3150 «Alouette II», número 39, presentado actualmente en Estados Unidos, ha logrado aterrizar en una de las cumbres más altas de Norteamérica: el Monte Evans (Montana), a 4.400 metros. El «Alouette» estaba pilotado por el piloto Coffignot, acompañado de un pasajero.

El «Alouette» es presentado en Estados Unidos bajo los auspicios de la «Republic Aviation Co.», que estudia las posibilidades de producción del «Alouette» en Estados Unidos.

Nueva etapa en las pruebas del Leduc 022.

Desde hace poco, el Leduc 022 ha pasado a un nuevo período de pruebas, puesto que ha emprendido sus vuelos provisto de la segunda cámara de combustión. Después de treinta y tres vuelos efectuados teniendo como propulsor únicamente el reactor Snecma «Atar» de que está equipado, se han efectuado una veintena de vuelos con la primera cámara.

El aparato aborda las velocidades transónicas, al mismo tiempo que se efectúan despegues con la tobera encendida, con el fin de estudiar las ganancias importantes obtenidas sobre las longitudes de rodaje y las aceleraciones durante los despegues. Las pruebas proseguidas son llevadas a cabo sin interrupción en Istres por los ingenieros y las tripulaciones de la Sociedad Leduc.



El ICBM ruso en el suelo, hasta donde desciende con un paracaídas. Tanto la ojiva como la cola, son recuperadas con objeto de estudiar las fotografías tomadas durante el vuelo.

Estudio de una rampa de despegue para el «Mirage III».

La Sociedad Dassault estudia, para el caza monoplaza de ala delta «Mirage III», una rampa de despegue idéntica a

la del «Matador». El despegue estará asegurado por dos motores cohetes que desarrollan un empuje de 13 toneladas durante diez segundos y medio, y dan al aparato una aceleración de 4 g.

INGLATERRA

Detalle del SR-177.

El SR-177, desarrollo del SR-53, está propulsado por dos cohetes «Spectre» y un reactor «Gyron Junior». Tiene un techo superior a los 18.000 metros y una velocidad que excede a los 3.000 kilómetros por hora.

El avión tiene mayor tamaño que el SR-53 y podrá operar desde portaviones.

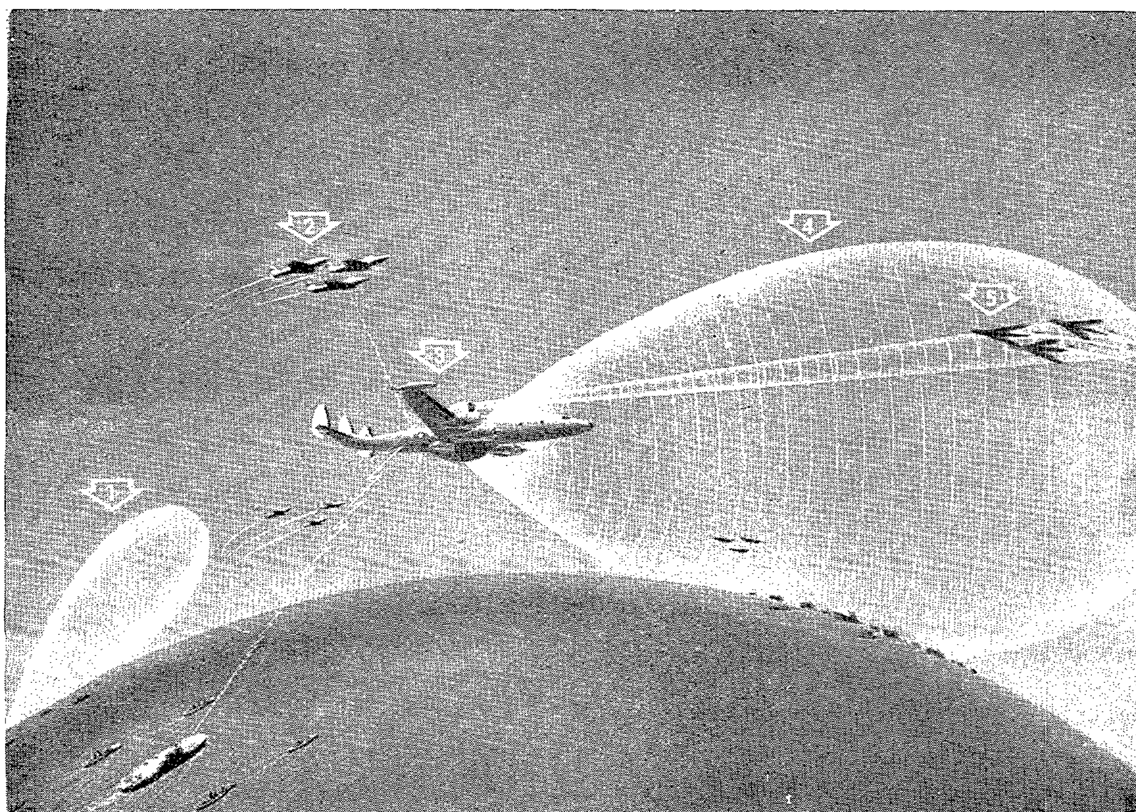
ITALIA

El Fiat G-91T.

Mientras los tres prototipos del caza ligero Fiat G-91 realizan sus pruebas en tierra y en vuelo, y se lleva a efecto la construcción de los 27 aparatos de la preserie, continúa el estudio y desarrollo del G-91T.

Se trata de un biplaza con los asientos en tándem derivado del G-91, del que ya dimos noticias a nuestros lectores. El G-91T está destinado no sólo al entrenamiento de pilotos en el campo transónico, sino que además, por llevar equipo militar, puede utilizarse en el adiestramiento operativo y realizar misiones de índole militar.

Por otra parte, como puede despegar de campos de hierba, su empleo es posible con un mínimo de exigencias en cuanto a infraestructura se refiere. Su peso total es de 5.000 kgs., la velocidad máxima horizontal 1.050 kilómetros hora y su autonomía 1 hora 40 minutos.



El WV-2, en la actualidad utilizado para asegurar la defensa aérea de Norteamérica. El grabado muestra: 1. Las limitaciones del radar terrestre. 2. Unos cazas de defensa dispuestos para interceptar una incursión enemiga. 3. Un WV equipado con instalación radar. 4. Area cubierta por la instalación radar del avión. 5. Aviones enemigos detectados por el WV-2.

AVIACION CIVIL



El Convair 340 equipado con motores Napier Eland.

ALEMANIA

Aviones para la Lufthansa.

La Lufthansa ha recibido últimamente tres aviones Convair 440 «Metropolitan», que se suman a los otros dos del mismo modelo con que ya contaba en su flota. También dispone de cuatro Convair 340, por lo que en total son nueve los aviones Convair con que en la actualidad cuenta la Lufthansa.

CANADA

El reactor canadiense «Iroquois».

La industria aeronáutica canadiense ha presentado este año en Farnborough un reactor que al decir de sus constructores ofrece el peso más bajo por kilo de empuje. Se trata del «Iroquois», producido por la Orenda Engines Limited y del que se dice es capaz de desarrollar 28.000 libras de empuje.

El reactor fué proyectado en 1953 con el objeto de conseguir un motor capaz de un gran rendimiento en el campo supersónico. En diciembre de 1954 el reactor fué puesto en marcha por primera vez, es decir, un año después de que su producción comenzase. Este dato tiene cierta importancia, pues para ello fué necesario que la casa Orenda adquiriese conocimientos espe-

ciales para poder trabajar y soldar nuevos materiales.

Las características del «Iroquois» son las siguientes: peso, 2.400 kgs.; longitud, 7,50 metros; diámetro, 1,20 metros.

Si los perfeccionamientos incorporados a este reactor fueran aplicables a la industria del automóvil, los motores de los coches actuales no pesarían arriba de un kilo. El «Iroquois» puede propulsar al transatlántico «Queen Mary».

El «Iroquois» con su sistema de post-combustión está hecho con menos piezas que los motores Orenda de serie sin post-combustión que equipan al CF-100 y al «Sabre» canadiense.

ESTADOS UNIDOS

De Nueva York a Londres con 114 pasajeros.

Hace algunas semanas un avión Super-Constellation de la compañía Flying Tiger Lines ha tomado tierra en el aeropuerto de Londres con 114 pasajeros a bordo. Esta ha sido la carga humana más numerosa transportada hasta ahora en este recorrido por un avión comercial, según informa la casa constructora del avión.

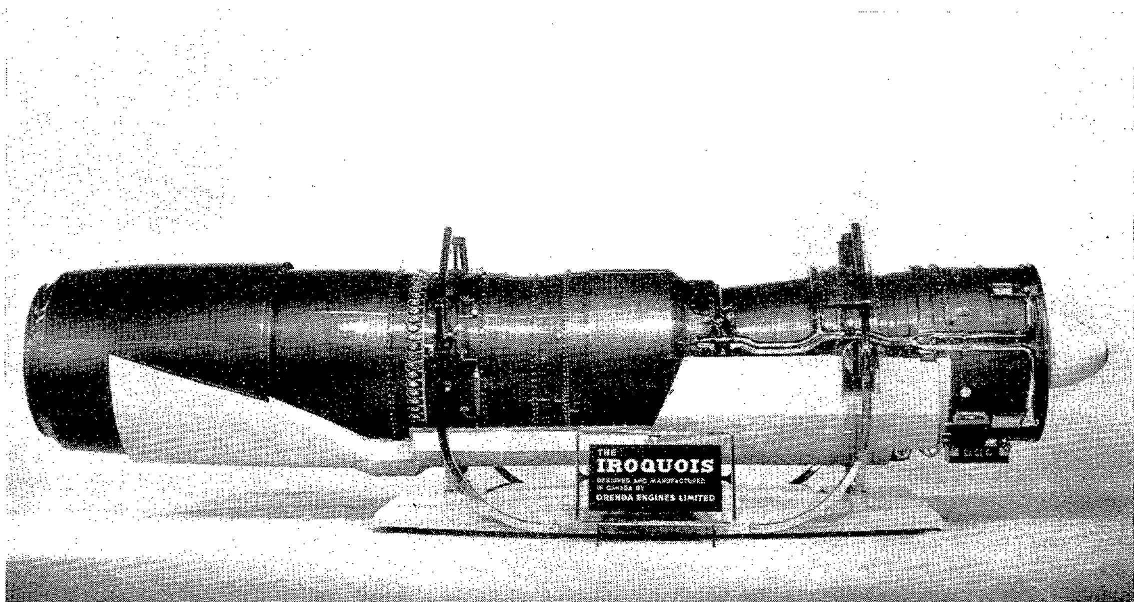
La ruta polar.

En el mes de septiembre pasado la Pan American ha comenzado a explotar sus servicios sobre las regiones polares al inaugurar una línea aérea entre Los Angeles y París. También en septiembre la TWA inauguró un servicio análogo, que como el anterior facilita las comunicaciones entre las regiones del Pacífico norte y Europa.

El pasado año 70.000 pasajeros volaron entre estas regiones y Europa y solamente 14.000 lo hicieron por la ruta del Polo. En el futuro se espera que los dos tercios del tráfico total lo hagan a través del casquete polar y solamente un tercio utilizará la ruta actual, vía Nueva York.

Hasta ahora solamente la SAS mantenía un servicio sobre el Artico, volando entre Vancouver y Amsterdam a partir de 1954. Desde entonces ha transportado 36.000 pasajeros sobre las regiones polares.

En la actualidad California y las zonas adyacentes constituyen el segundo mercado del mundo en cuanto a pasajeros aéreos se refiere, siendo superado tan sólo por Nueva York, pero al paso que marcha el aumento de población en 1970 será el primero y la TWA espera que Los Angeles tan sólo facilitarán 20.000 pasajeros por año en los próximos tres años. Hoy los pasajeros que desde el Pacífico se trasladan a Europa pierden de ocho a treinta horas al realizar el viaje vía Nueva York.



El reactor "Iroquois" realizado por la compañía canadiense Orenda Engines.

INGLATERRA

Vuelven los «Comet».

Dos aviones «Comet» 2E han sido confiados a la BOAC para la realización de ensayos de explotación sin pasajeros.

El «Comet» 2E difiere del «Comet» 2 en servicio en la RAF, por estar equipado con dos reactores Rolls Royce «Avon» RA-29 de 4.700 kgs. de empuje cada uno, en lugar de los «Avon» RA-9 de 3.310 kgs.

Estas pruebas tienen por objeto preparar la explotación de los «Comet» 2 y «Comet» 4B, equipados con el «Avon» RA-29, de los cuales la BOAC ha encargado 19 ejemplares de los primeros y la BEA seis de los «Comet» 4B.

Se piensa que el «Comet» 3 y los dos «Comet» 2E realicen un total de diez mil horas de vuelo antes de que la BOAC ponga en servicio sus primeros «Comet» 4 en 1959.

La herencia del DC-3.

Un estudio reciente muestra que aun cuando no se ha construído ningún DC-3 a partir de 1945, por el momento es el avión más numeroso en las líneas interiores de los Estados Unidos, alcanzando la cifra de DC-3 en servicio un 20 por 100 del total.

Esto da idea de la importancia del mercado que se ofrece al avión que lograse alcanzar el título de heredero del famoso modelo de la Douglas.

Los ingleses tratan de equiparar su avión de transporte «Herald» al viejo DC-3, y ofrecen dos versiones del mismo, una con motores Leonides y otra con turbo-hélices «Dart».

El «Herald» puede transportar 44 pasajeros o cuatro toneladas y media de carga a velocidades de 450 kilómetros por hora sobre etapas de 1.100 kilómetros. El «Herald» con Leonides tiene una velocidad algo inferior: 360 kilómetros por hora.

Una de sus características más interesantes es su corta carrera en el aterrizaje, pues puede detenerse en sólo 60 metros, después de poner las ruedas sobre el suelo.

Las dos versiones tienen la misma estructura básica y salen de la misma cadena de montaje.



Demostración de salvamento realizada por el 12 Grupo de Salvamento de la Fuerza Aérea americana.

ITALIA

Fusión de dos compañías italianas.

Las dos compañías italianas LAI y Alitalia se han fusionado en una sola compañía, que tomará el nombre de Alitalia-Línea Aérea Italiana. Los accionistas de ambas compañías, en reuniones diferentes,

aprobaron la fusión el 29 de agosto pasado. El Gobierno italiano adquirirá los intereses de la TWA en la LAI.

LAI y Alitalia fueron fundadas en 1946. LAI explotó las líneas interiores, mientras que los servicios internacionales fueron confiados a Alitalia. Poco más tarde a la LAI le fué otorgada la ruta de Nueva York. La competencia que este hecho provocó fué causa de un aumento de costes. La nueva compañía tendrá el monopolio de las rutas interiores y exteriores.

U. R. S. S.

El Tu-104 en los Estados Unidos.

En el pasado septiembre un avión de transporte a reacción soviético, el conocido Tu-104, fué autorizado por el Gobierno norteamericano para aterrizar en la base Mc. Guire (Nueva Jersey). El objeto del viaje fué trasladar a los Estados Unidos a los miembros de la delegación rusa en la Asamblea de las Naciones Unidas. Incluyendo algunas detenciones para abastecerse de combustible, el Tu-104 recorrió en su viaje 9.000 kilómetros en 21 horas y 54 minutos.

Durante su permanencia en Mc. Guire el avión fué visitado por varios oficiales de la Fuerza Aérea americana, que resumieron así sus impresiones:

Se trata de un buen avión, pero existen detalles en su construcción que confirman el atraso técnico de Rusia en relación a los Estados Unidos.

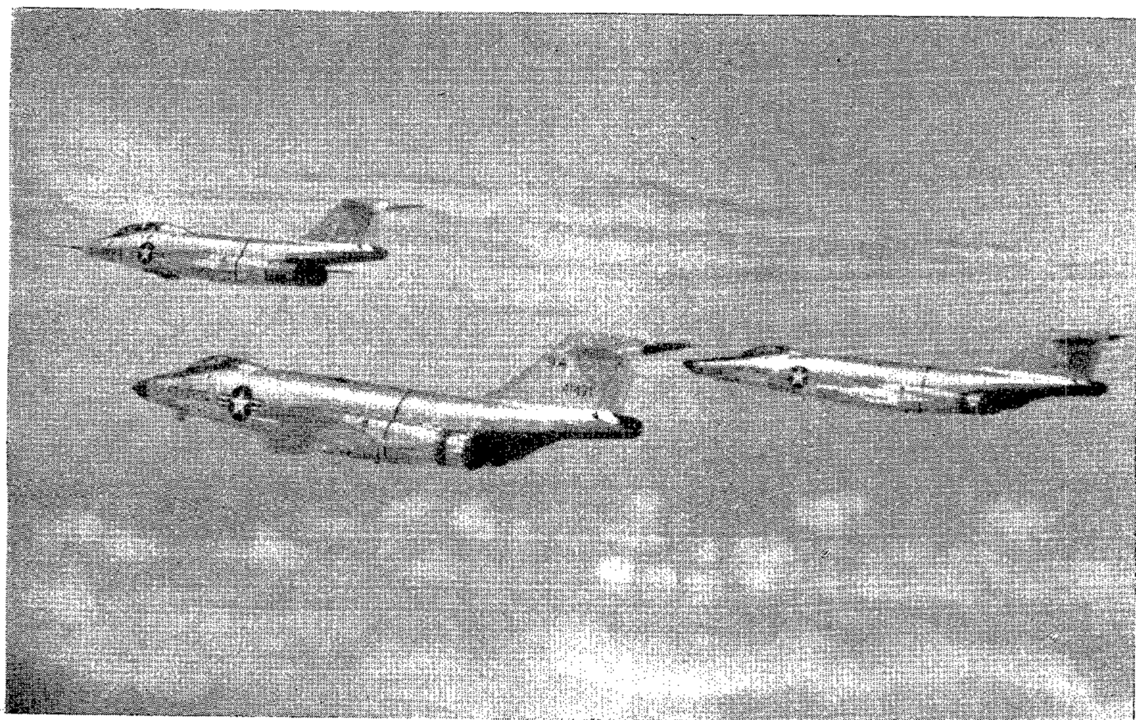
Sus reactores son los más potentes hoy en producción, pero tragan combustible en tal cantidad que provocarían la quiebra de cualquier compañía comercial que intentara explotar estos aviones.

La antena de radio está pasada de moda hace ya varios años.

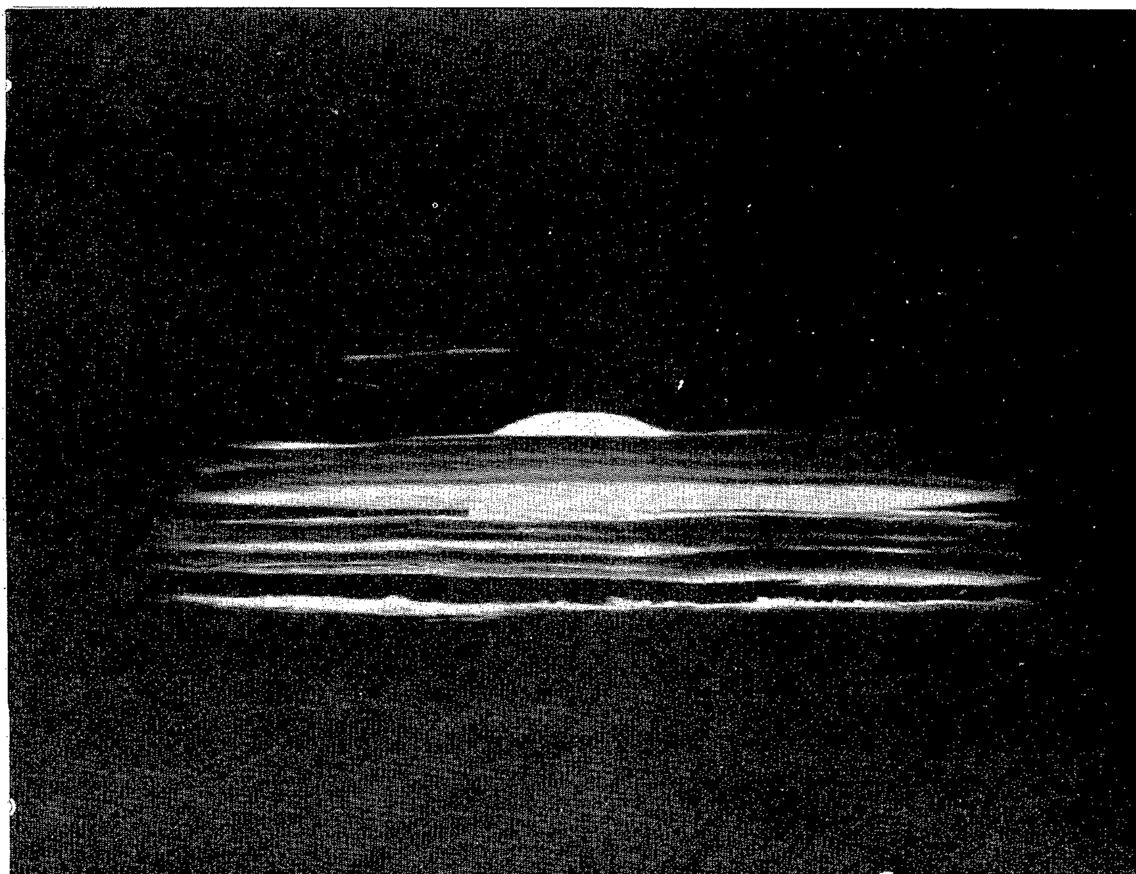
SUIZA

La Swissair firma un acuerdo con una compañía de navegación marítima.

La Swissair ha firmado un acuerdo con la compañía Lloyd Triestrino para su aplicación en el Extremo Oriente. Los pasajeros tendrán la facultad de elegir el medio de transporte a utilizar.



Tres versiones del McDonnell F-101 vuelan juntos por primera vez. El F-101B (a la izquierda), es la más moderna versión. El F-101A (en primer término) puede actuar como cazabombardero de gran autonomía. El RF-101 (a la derecha) es el avión de reconocimiento más rápido del mundo.



El bombardeo termonuclear de zona

Por CAMILLE ROUGERON

(De *Forces Aériennes Françaises.*)

I

Tiro de precisión o tiro de zona? El debate no ha esperado, para iniciarse, la aparición de los ingenios termonucleares. En el país de Guillermo Tell, medio millón de hombres se creerían deshonrados si no consagrasen la mañana de sus domingos a entrenarse en la galería de tiro. Ahora bien, ¿no fué el jinete parto, que lanzaba su flecha por encima del hombro hasta el límite de su alcance, en una postura que excluía toda posibilidad de precisión, el único adversario de la legión romana que pudo detenerla en la época de su esplendor? Vamos a tratar de demostrar que es inspirándose en sus lejanos antepasados como Bulganin ha introducido en el armamento soviético esos "proyectiles cohete" cuya exclusiva parece que se haya asegurado por espacio de todavía algunos años. No creemos, sin embargo, que la elección de las armas y de los métodos de combate se encuentre necesariamente ligada a las virtudes de la raza y del suelo; introduciremos, por tanto, algunos principios que nos parecen difícilmente discutibles en una cuestión sobre la que se viene polemizando desde hace dos mil años.

Con respecto al problema esencial de la aviación militar, el de la elección entre el avión de bombardeo y el ingenio balístico, el Mariscal Montgomery justificaba, en parte, su conclusión por la aptitud respectiva de uno y otro tipo de material para el lanzamiento de precisión.

"Por cuanto puede preverse, los aviones pilotados no serán eliminados hasta dentro de mucho tiempo. Continuarán siendo necesarios para el reconocimiento y para determinadas misiones tácticas, toda vez que el cerebro del hombre es el único mecanismo capaz de hacer frente a lo imprevisto. Del mismo modo seguirá siendo necesaria en un futuro previsible una fuerza de bombardeo estratégico de elevado rendimiento, en razón a la dificultad de localizar con exactitud los objetivos en territorio enemigo. Los aviones pilotados continuarán siendo no menos indispensables en el caso de conflictos en pequeña escala que estallen en países poco avanzados."

Tal vez no esté de más que apoyemos la opinión del Mariscal Montgomery con la más autorizada de las exposiciones de la doctrina americana formuladas hasta ahora. Recientemente, el General Lindsay, Jefe de la Oficina de "Planes" de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en el único país de Occidente que dispone de bombas termonucleares y de los medios para lanzarlas, indicaba la distribución de misiones por él prevista entre el avión y el ingenio. Tal distribución se basa por entero en el grado de precisión que puede esperarse de estos dos tipos de material.

Por lo que respecta a los objetivos estratégicos, el distingo deberá hacerse con arreglo a su extensión: complejos de objetivos fijos de gran superficie o bien objetivos de precisión, fijos y dispersos. Hoy en día, el bombardeo de precisión puede serle exigido a los aviones pilotados, pero no a los sistemas de dirección de los ingenios o proyectiles. "Por esto—escribe el General Lindsay—es por lo que los ingenios estratégicos intercontinentales y de alcance medio se adaptan a los conjuntos de objetivos fijos de relativa extensión o a las operaciones contra el potencial de guerra del enemigo. Ahora bien, la destrucción de estos objetivos dejaría subsistente una fracción importante de los medios de bombardeo aéreo del enemigo, bases de lanzamiento de ingenios dirigidos o aeródromos objeto de dispersión; y son los aviones pilotados los que, en virtud de la flexibilidad de su empleo y de su precisión, serán empleados contra estos objetivos."

Pasando revista a los objetivos tácticos, el General Lindsay reconocía aquello en que los ingenios resultan superiores: posibilidad de empleo, sin interrupción, con toda clase de tiempo, de día o de noche, incluso contra objetivos muy alejados y con ocasión de una actividad aérea intensa por parte del enemigo. No por ello dejaba de llegar a la conclusión de que "será preciso otorgar a los aviones pilotados un puesto considerablemente más importante en el campo táctico que en el dominio estratégico..., ya que, en una proporción considerable, estos objetivos serán relativamente móviles, de reducida extensión, de naturaleza indeterminada y, aunque los ingenios dirigidos tácticos hayan sido concebidos teniendo muy en cuenta los factores movilidad y flexibilidad, las exigencias en cuanto a precisión y duración de la trayectoria a cubrir prohiben su empleo contra objetivos fugitivos y de dimensiones demasiado reducidas".

Resumiendo su exposición, el General Lindsay llegaba a la conclusión de que, una vez obtenidos los resultados de las investigaciones en curso en el campo de los combustibles, de los motores y de los aparatos de dirección de los ingenios, un 50 por % aproximadamente de las misiones del Mando Aéreo Estratégico de la U. S. A. F. podrá ser confiado a los ingenios, en tanto que sólo el 30 % de los objetivos actuales del Mando Aéreo Táctico justificará el empleo de tales armas nuevas.

No vamos a tratar de la aptitud respectiva del avión y del ingenio para el tiro de precisión, remitiéndonos a este respecto a las afirmaciones del Mariscal Montgomery y del General Lindsay. Ahora bien, ¿es tan indiscutible la superioridad del tiro de precisión sobre el tiro de zona? Según la respuesta que se dé a esta pregunta previa, las conclusiones anteriores podrían convertirse en sus inversas.

Carnot y el tiro de zona.

El mérito de haber sido el primero en demostrar la superioridad del tiro de zona, e incluso de haber previsto el material y la

modalidad de empleo del mismo más conveniente—precisamente la que han seguido los Mandos chino-nortecoreano y vietminhita siglo y medio más tarde—corresponde, indiscutiblemente, a Carnot.

No se debe, desde luego, al puro azar el que los progresos logrados en este campo hayan sido exclusivamente obra de oficiales de Ingenieros. En el curso de las operaciones de asedio, las funciones del ingeniero militar le empedían asestar los golpes, ya que no recibirlos, y el "record" de Vauban sumando treinta y tantas heridas en el transcurso de su carrera militar debió de ser difícil de batir. Sin embargo, tuvo por lo menos tranquilidad y tiempo suficiente para irlas anotando. Registrando en su Diario del Asedio el desarrollo de los fuegos y los consumos de munición con la misma minuciosidad y exactitud de contable que el escribano del rey en el curso de un combate naval, el ingeniero militar podía meditar sobre el despilfarro que de los dineros del Estado hacían sus colegas los infantes y artilleros, y ofrecer soluciones para evitarlo.

Estudiando la eficacia de las armas en una modalidad de guerra cuyos recientes ejemplos en Corea y en Indochina demuestran que todavía se le sigue imponiendo al combatiente mejor equipado en artillería pesada, carros de combate y aviones, las conclusiones de Carnot eran parecidas a las de sus predecesores y sucesores más eminentes. Un siglo antes, Vauban había roto más de una lanza defendiendo el empleo del mortero y se identificaba sobre esta cuestión con el más célebre de sus adversarios, Coehorn, que había dado su nombre a la pieza. Un siglo más tarde, los "precursores" alemanes reintroducían el mortero en el armamento de la infantería bajo la forma del *Minenwerfer* para la destrucción de las defensas "accesorias" de la fortificación permanente; fué necesaria nada menos que toda la habilidad de un inspector general de Ingenieros francés para dotar a la infantería, en 1914-18 y pese a las protestas de los artilleros que creían menoscabadas sus prerrogativas, de las primeras versiones modernizadas del mortero *à la Coehorn* que hoy en día figura en todos los ejércitos del mundo.

El gran mérito de Carnot está en haber expuesto su demostración bajo una de esas formas matemáticas que tanto ama el ingenierò militar y que tienen el don de horripilar a los colegas cuya capacidad se pone en duda. Examinando atentamente los diarios del asedio durante los períodos de forzosa inactividad que le valió la subida al poder de Bonaparte, Carnot comparó los consumos de munición por el defensor de una plaza con las pérdidas infligidas al sitiador; comprobó que los primeros resultaban desproporcionados con respecto a las segundas y llegó a la conclusión de que podrían conseguirse resultados mucho mejores si se disparasen al azar, en tiro por elevación y en el sector del ataque, proyectiles inertes, contando con las leyes del cálculo de probabilidades para garantizar la eficacia de este procedimiento. Restaba aún poder ejecutar estos fuegos sin riesgo para el defensor y para su material. Era ésta la tarea que correspondía a un mortero de pequeño calibre, protegido, con sus servidores, en un abrigo y saliendo de éste para efectuar cada disparo tras haber sido previamente cargado y apuntado, de forma que no quedase expuesto más que durante los escasos segundos necesarios para el tiro.

La idea fundamental de Carnot, el tiro curvo de zona en condiciones que no exigían precisión alguna, y la del dispositivo que protegía a la pieza, eran tan juiciosas la una como la otra. En efecto, la torreta eclipsable y ciertos dispositivos lanza-granadas para la defensa inmediata de las obras de fortificación permanentes, derivadas aquélla y éstos del mismo principio, figuran entre los escasos elementos eficaces que formaban parte de la línea Maginot. Ahora bien, las sugerencias de Carnot volvemos a encontrarlas, bajo una forma mucho más próxima a nuestros días, en la organización de los morteros chino-coreanos y vietminhitas, con sus posiciones de tiro múltiples en torno a un abrigo subterráneo común, al interior del cual se replegaban las piezas con sus servidores. Cuando se comparan con estas realizaciones las fotografías distribuídas por los servicios de Prensa de los ejércitos americano y francés para ilustrar la potencia de su material bélico en Corea o en Dien-Bien-Fu, y en las que podía apreciarse la presencia de piezas de artillería situadas una al lado de otra, resulta más fácil comprender cómo los ejércitos chino-nortecoreanos pudieron mantenerse firmes pese a la coti-

diana destrucción de centenares de posiciones de morteros, y también que los primeros fuegos de contrabatería del Viet Minh redujeran al silencio a la artillería del campo atrincherado de Dien-Bien-Fu.

La ineficacia del tiro de precisión, demostrada por Carnot, reflejaba la adaptación del sitiador a los fuegos de un defensor que se negaba a modificar los métodos tradicionales empleados a partir de Vauban. Los caminos cubiertos y trincheras que se adentraban en el terreno en dirección al sitiado, protegían a sus ocupantes del tiro directo. No era aumentando el calibre de una artillería de plaza ni el peso de un *fusil de rempart,* que apenas podían transportar dos hombres, como podía terminarse con el personal que circulaba por una red atrincherada; la primera Guerra Mundial vino a renovar ésta demostración. Era necesario recurrir al tiro curvo o vertical, único capaz de alcanzar al ocupante de tales posiciones enterradas, y era necesario también el tiro de zona, que hace fracasar todas las estratagemas del sitiador, el cual oculta o disimula sus centros de resistencia en una red de atrincheramientos no ocupada, prolonga los caminos cubiertos hasta varias decenas de metros más allá del punto en que terminan y multiplica las posiciones artilleras simuladas... El resultado perfecto del tiro vertical de zona lo constituye el salpicar uniformemente toda una posición con bombas rompedoras y espoletas de proximidad, sistema inaugurado en mayo de 1951 por las "Superfortalezas" americanas contra las tropas chino-nortecoreanas que trataban de organizar posiciones enterradas, en el curso de sus ofensivas seguidas de repliegues.

La defensa de una plaza no constituía el único ejemplo de la ineficacia del tiro de precisión y de la superioridad del fuego de zona. En 1931 recurrimos a rememorar las sugerencias de Carnot para defender al aviador frente al marino, el cual le recordaba los doscientos y pico bombardeos aéreos del "Goeben", hundido en los Dardanelos, realizados desde poca altura y sin otro resultado que romper en pedazos una embarcación. ¿Es que hacía falta obligar al avión a descender más aún para mejorar la precisión de su bombardeo? No; el bombardeo de zona ejecutado desde la altura correspondiente a su techo de servicio por los bombarderos de la época, en condiciones que les permitían escapar, al amparo de un cielo cubierto, a la reacción de la artillería de la defensa, debía dar mejores resultados. Calculando la proporción de navíos que hubieran debido resultar alcanzados por un bombardeo de zona de este tipo en una rada de la extensión de la de Tolón, llegamos a la conclusión de que era imposible mantener anclada una flota en el Mediterráneo.

La demostración no fué demasiado bien acogida en aquel tiempo por los interesados, y las aviaciones navales se negaron, por lo general, en el transcurso de la segunda guerra mundial, a realizar ataques contra las flotas ancladas con arreglo a los principios del bombardeo de zona. Las aviaciones terrestres dudaron menos tiempo en aplicar a los barcos los mismos métodos que tan buenos resultados les habían proporcionado contra los objetivos terrestres, y fué precisamente sobre los restos de la flota francesa vuelta a poner a flote en Tolón como las "Fortalezas Volantes" demostraron la eficacia de este procedimiento.

¿Puede el bombardeo terrestre escapar a esta misma evolución una vez alcanzada la etapa nuclear?

Hasta los días de la guerra de Corea se nos prodigaron elogios acerca de los bombardeos de gran precisión efectuados por la aviación de la Infantería de Marina americana, la cual incluso rechazaba el cazabombardero de reacción aceptado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para poder colocar más cerca del objetivo previsto sus reservas de *napalm* y sus bombas-cohete. Pese a los éxitos conseguidos con estos métodos contra el Ejército japonés primero, y luego contra el nortecoreano, el caso es que después de la intervención china en Corea no se continuaron.

El bombardeo de zona por las "Superfortalezas", que sembraban de bombas que explotaban a gran altura todo un sector, tuvo éxito durante algún tiempo; luego, se afirmó la invulnerabilidad al apoyo, directo o indirecto. La aviación de la Infantería de Marina americana destruía buen número de posiciones de morteros y artillería, pero no destruía ni a sus servidores ni al material —las piezas—propiamente dicho.

¿Cabe pensar que el avión vaya a tener más suerte cuando su tripulación tenga que

buscar los objetivos enmascarados y subterráneos que escapen al bombardeo de los grandes centros industriales y demográficos mediante ingenios dirigidos? Se trata aquí mucho más de un problema de detección (descubrimiento, localización) que de un problema de bombardeo. ¿Cómo localizará el avión la entrada de una fábrica subterránea, la situación de unos depósitos instalados bajo tierra o, en fin, la base de lanzamiento subterránea cuya existencia sólo quedará revelada por una especie de trampa recubierta de césped y de la cual saldrán lanzados cada pocos minutos ingenios termonucleares de gran alcance en cantidad suficiente para destruir a un adversario cuyo territorio tenga una extensión comparable a la de la Europa occidental?

Será preciso, en este caso, contentarse con los resultados proporcionados por el bombardeo de zona. La aplicación de sus principios al bombardeo termonuclear exige una doble adaptación del arma y de sus medios de lanzamiento.

La explosión termonuclear a gran altura.

En primer lugar, tenemos que la bomba termonuclear nos presenta una característica que no encontramos en ninguna otra arma y que hace que se preste perfectamente al bombardeo de zona. Esta característica es, ni más ni menos, que el coste del arma es casi independiente de su potencia.

El bombardeo de zona con explosivo químico se presta ventajosamente, conforme quedó demostrado con ocasión de la segunda guerra mundial, a la destrucción de un conjunto de objetivos difíciles de diferenciar entre sí e incluídos en una gran ciudad, o bien de una concentración de barcos distribuídos en un puerto o una rada. Podría incluso hacerse extensivo a ciudades poco menos que contiguas, agrupadas en el seno de una misma región industrial de varios miles de kilómetros cuadrados de extensión, tales como por ejemplo el Ruhr, las zonas industriales de París y del Norte de Francia, Londres y su extrarradio industrial, etcétera. Sin embargo, no cabe pensar en atacar de esta forma a la totalidad de un país de algunos cientos de miles o de varios millones de kilómetros cuadrados de superficie; quien lo intentase se vería arruinado antes de conseguir la ruina del enemigo al que pretendiera destruir.

La aparición del arma atómica modifica evidentemente esta conclusión al justificar bombardeos de zona mucho más amplios que los que permitía efectuar el explosivo químico. Es probable que un plan de instalación de fábricas atómicas como el iniciado por los Estados Unidos en 1950 baste para producir el uranio-235 y el plutonio que se necesitarían para la destrucción simultánea del potencial industrial y agrícola correspondiente al millón de kilómetros cuadrados de territorio que la U. R. S. S. necesita esencialmente para llevar adelante una guerra.

Ahora bien, esta discusión pierde todo interés al generalizarse el arma termonuclear. La característica esencial de esta nueva arma no es que su potencia haya de medirse en MT en lugar de en KT, sino en la poco menos que independencia absoluta existente entre el precio de coste del arma y su potencia. El hidruro de litio y el uranio—natural o bien uranio-238—utilizados para la envolvente del cebo de la bomba termonuclear tienen un precio despreciable, por lo reducido, si se le compara con el del plutonio que utiliza ese mismo dispositivo de cebado; de aquí resulta que el coste viene a ser el mismo aproximadamente para las bombas termonucleares de menos de un MT, del tipo de las experimentadas por la U. R. S. S., que para las bombas del orden de 20 MT que la Comisión de Energía Atómica americana hizo explotar en 1954 y 1956, o que las de 60 MT, cuya fabricación se anunció en América ya en 1954, manifestándose que se iniciaba la misma. Por el contrario, el coste de fabricación de las bombas atómicas de 500 KT. del tipo de las producidas en serie algunos años después de lanzarse la bomba de Hiroshima—de 20 KT—se veía incrementado notablemente en proporción al peso mucho más elevado de plutonio que entraba en su composición. Se llega, pues, a la conclusión de que si se consigue llevar una "Superfortaleza" hasta Moscú o un "Bison" hasta la vertical de Nueva York, con la adecuada escolta de cazas y de aviones-cisterna, la economía de la operación impone que dichos aviones sean cargados al máximo. La bomba más conveniente no es la de 20 MT, que pesa entre los 1.300 y los 2.000 kilogra-

mos, según admita un rendimiento de desintegración que varía entre el 0,75 y el 0,5; podrán transportarse bombas cuatro veces más potentes que no costarán mucho más y que sacarán el máximo partido del elemento más difícil de cuantos integran la operación: el bombardeo propiamente dicho.

Esta ventaja excepcional que ofrece la bomba termonuclear mal se adapta a la ley general que gobierna los efectos de las explosiones. En efecto, el radio de la zona devastada por la onda explosiva crece en razón de la raíz cúbica de la potencia de la bomba. Si ésta se multiplica por mil, y se pasa, por tanto, de la bomba de 20 KT a la de 20 MT, el radio de destrucción no se multiplica nada más que por diez, y la superficie devastada por ciento. Es atendiendo a esta ley cómo los miembros más caracterizados de la Comisión de Energía Atómica americana, tras los ensayos realizados en 1954, fijaron entre los 18 km. ("daños graves") y los 25 ("daños moderados") el radio de la zona destruída sin más que multiplicar por diez las correspondientes cifras de 1,8 y 2,5 km. computadas en Hiroshima. El rendimiento de la explosión de 20 MT resulta, por lo tanto, diez veces menor que el de mil bombas de 20 KT distribuídas uniformemente sobre el terreno.

Pero también existe un segundo factor que contribuye a reducir el rendimiento del arma. Si se admite para la bomba de 20 MT una altura de explosión de 6.000 metros, derivada por la ley de semejanza de los 600 metros correspondientes a la bomba de Hiroshima, tal explosión, en una atmósfera cuya densidad relativa es de 0,54, no transmite a la onda de choque más que una cantidad de energía muy inferior a la que correspondería a una explosión al nivel del mar, es decir, a una explosión de superficie. El efecto de la onda explosiva se ve disminuído, en efecto, en la misma proporción, hasta el punto de que llevando las cosas al extremo, en el vacío de la alta atmósfera este efecto quedaría anulado. Las consecuencias de esto no pueden pasar inadvertidas. La introducción de este nuevo factor exige una relativa reducción de la altura a que se efectúa la explosión; incluso hay quienes sostienen que limita realmente la potencia posible del arma. Más allá de los 50 MT "no es posible obtener efecto alguno suplementario, ya que el aumento de potencia de la bomba supondría, para incrementar la superficie de terreno destruída, que la explosión se realizase a mayor altura. Ahora bien, en este caso la disminución de la presión atmosférica compensaría, es decir, absorbería este aumento de potencia (1). La misma *Instruction* a que corresponde esta cita puntualiza esta reducción de la altura óptima en el caso de la propia bomba de 50 MT: 6.000 metros en lugar de los 8.100 indicados por la regla de semejanza.

Creemos haber sido los primeros en indicar, en enero de 1955 (2), el medio y manera de hacer frente a esta doble reducción del rendimiento: renunciar al efecto de la onda explosiva y aprovechar al máximo el efecto térmico recurriendo a la explosión a gran altura. En efecto, la ley de semejanza es totalmente distinta para el efecto térmico que para el de la onda explosiva. El mismo flujo, luminoso o térmico, emanado de una misma fuente, se distribuye sobre una superficie que crece en proporción al cuadrado de la distancia. La cantidad de luz o el número de calorías recibidas por unidad de superficie resultan cien veces menores si la fuente se encuentra diez veces más lejos. Si se quiere conservar el mismo efecto a una distancia diez veces mayor, bastará multiplicar por ciento—y no por mil, como en el caso de la onda explosiva—la intensidad de la fuente emisora de energía. Los daños "graves" debidos a incendio, observados en Hiroshima a distancias de hasta 3 kilómetros, se extenderían a 95 kilómetros si se reemplazase la bomba de 20 KT por la de 20 MT. La zona afectada sería 28 veces más amplia que la de los daños "graves" causados por la onda explosiva. De esta forma, y dentro de los límites en que queda justificada esta aproximación por las leyes elementales de la Fotometría, la superficie destruída por el incendio sería proporcional a la potencia de la bomba, es decir, que tanto la bomba de gran tamaño como la bomba pequeña tendrían el mismo rendimiento relativo.

---

(1) «Instruction», de 25 de enero de 1955, sobre la protección contra los efectos de las armas atómicas. (Apéndice relativo a la bomba termonuclear, pág. 1.)

(2) «La bomba termonuclear, arma primera de devastación del agro», en «L'Air», número de enero de 1955.

Por desgracia, este razonamiento no tiene en cuenta la absorción de las radiaciones caloríficas por la atmósfera, la cual, a las distancias a que podría actuar la explosión termonuclear, representa con mucho el principal papel en la atenuación de los efectos térmicos. Con un tiempo como el que los especialistas califican de "excepcionalmente claro", la atmósfera no absorbe más que un 25 por 100 de las radiaciones térmicas a la distancia de 3 kilómetros, a que en Hiroshima se observaron daños "graves" causados por el incendio. Ahora bien, con igual "transparencia", la atmósfera absorbería el 63 por 100 a 10 kilómetros, y más del 99 por 100 a 50 kilómetros.

La explosión a gran altura, es decir, a 25 ó 30 kilómetros, salva por completo esta dificultad; puede, en efecto, ampliar en diez o veinte veces la extensión de la zona incendiada en relación con la devastada por la onda explosiva. Si en lugar de hacer estallar la bomba a una altura de unos pocos kilómetros todo lo más, a la cual las radiaciones poco menos que horizontales tienen que atravesar el aire durante decenas de kilómetros, se provocase una explosión a una altura de 25 kilómetros, en una atmósfera treinta veces menos densa, los rayos o radiaciones que, siguiendo una trayectoria oblicua alcanzarían puntos situados a varias decenas de kilómetros del lugar de la explosión, no habrían de sufrir, en efecto, más que una absorción mucho menor.

Además, y este es el factor más importante, tenemos que la absorción por la atmósfera se debe, más que nada, al agua contenida en la misma—bien en forma de vapor o bien condensada en forma de nubes—y no al oxígeno y al nitrógeno del aire. Ahora bien, el ciclo de la evaporación y precipitación subsiguiente del vapor de agua tiene lugar en las capas inferiores de la atmósfera. Si, como es sabido, las tres cuartas partes del peso del aire se encuentran por debajo de los 10.000 metros, las tres cuartas partes del vapor de agua que contiene las hallamos por debajo de los 4.000 metros y, la mitad, a menos de 2 kilómetros de altura. De esta forma, resulta que durante la mayor parte de su recorrido, las radiaciones que alcanzan la superficie terrestre se verán sujetas a una absorción despreciable, por lo reducida, en el caso de una bomba que hiciera explosión a 25.000 metros.

Por último, resulta que la explosión poco menos que simultánea de varios ingenios distribuídos al tresbolillo se presta a la acumulación de sus efectos térmicos. Efectivamente, en este caso los efectos de la onda explosiva no se incrementarían, toda vez que las ondas de presión no pasarían por el mismo punto sino con intervalos de varias decenas de segundos, y, por lo general, su efecto sería el correspondiente a la más potente de todas ellas. Por el contrario, el efecto térmico sí aumentará ya que se sumarán las radiaciones térmicas, cuya propagación se realiza con la velocidad de la luz. No es preciso, por otra parte, una simultaneidad rigurosa. El calor se va acumulando en la superficie de los materiales inflamables, por lo general poco conductores; los intervalos de tiempo entre las sucesivas llegadas de las radiaciones térmicas, intervalos cifrados en algunos segundos, no suponen, por tanto, inconveniente alguno. Y la ventaja derivada de la acumulación de los flujos térmicos es considerable: en efecto, debe permitir que se incrementen en la proporción de uno a cuatro los efectos de tipo térmico, duplicándose por consiguiente el diámetro de la zona devastada por el incendio.

La ley de la raíz cúbica sobre la cual ya se ha hablado, y que habitualmente se aplica a los efectos de la onda explosiva, supone que la explosión y la propagación tienen lugar en una atmósfera cuya presión es parecida a la registrada en el suelo. Es válida, por tanto, para explosiones de unos cuantos KT o decenas de KT que tengan lugar a alturas de varios cientos de metros. Sin embargo, por lo que respecta a las únicas explosiones verdaderamente interesantes, las de algunas decenas de MT, esta ley es errónea en extremo. En efecto, será necesario provocar estas explosiones a poca altura para mantener el valor de la energía transmitida a la onda de choque, función de la presión del aire, en cuyo caso la atenuación debida a los obstáculos que encuentre a su paso (edificios de gran altura, relieve del terreno, etc.) reducirá considerablemente los efectos de la onda explosiva; la experiencia de Nagasaki lo prueba suficientemente. O bien se elevará la altura de la explosión de acuerdo con la misma ley de semejanza, a 6.000 metros, por ejemplo, para la bomba de 20 MT, de forma que resulten atacados bajo el mismo ángulos todos los objetivos esen-

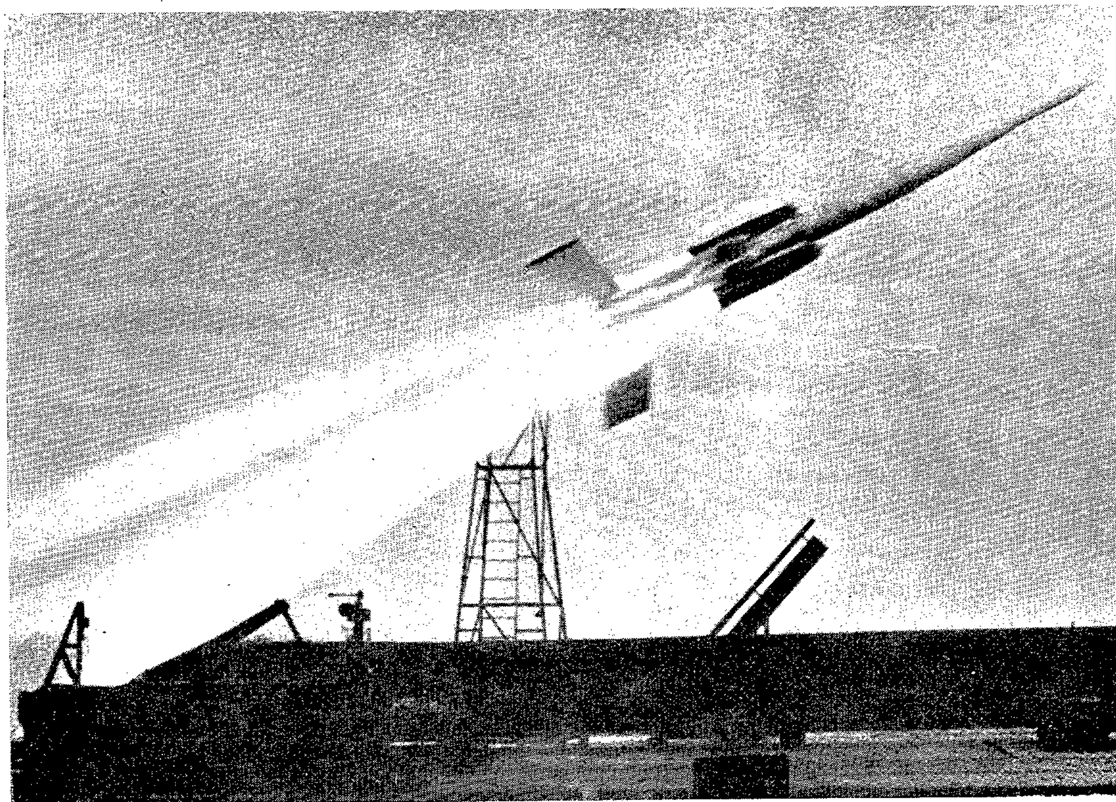
ciales situados a la misma distancia del centro de la explosión, en cuyo caso ésta, al tener lugar en una atmósfera de escasa presión, no transmitirá a la onda de choque sino una fracción mucho más reducida de su energía. En realidad, no existe ninguna ley simple de semejanza, ni siquiera aproximada, en el campo de las potencias que corresponden a la bomba termonuclear; la determinación por el suplemento o apéndice al reglamento francés, antes citado, de un máximo útil cifrado en 50 MT, queda al margen de toda demostración.

La conclusión es exactamente la inversa para el efecto térmico. La ley de semejanza aceptada, en la que ha de tenerse en cuenta a la vez un factor de distribución del flujo luminoso ajustado al cuadrado de la distancia y un factor exponencial de absorción, es mucho menos simple que la correspondiente a la onda explosiva. Ahora bien, esto se debe a que se supone una propagación casi horizontal en las capas bajas de la atmósfera. Una vez que se admite la explosión a gran altura—a algunas decenas de kilómetros—, la ley de semejanza vuelve a recuperar toda su sencillez. El factor exponencial desaparece al convertirse en constante; para explosiones a alturas que varían conforme a la raíz cuadrada de la potencia, el radio de la zona destruída por el incendio es prácticamente proporcional también a la raíz cuadrada de la potencia; la absorción, en efecto, sólo depende de la inclinación de las radiaciones y no de la longitud de su trayectoria. En el caso límite de bombas de unas cuantas decenas de MT que hagan explosión a varias decenas de kilómetros, la aproximación resulta mucho más exacta que la de la regla de la raíz cúbica para la onda explosiva, aplicada a bombas de algunas decenas de KT que hagan explosión a unos cuantos centenares de metros.

De esta forma tenemos que, para las explosiones termonucleares de gran potencia, la ley de crecimiento de los radios de destrucción por la onda expansiva, en proporción a la raíz cúbica de la potencia, deja de tener ya significado. La ley de crecimiento de los radios de destrucción por el incendio, en proporción a la raíz cuadrada de las potencias, adquiere, por el contrario, toda la precisión que pierde la primera, y refleja con mayor sencillez aún la proporcionalidad de la zona destruída con respecto a la potencia de la bomba o, si se prefiere, la constancia del rendimiento.

¿Cabe cifrar el mejoramiento del rendimiento pasando de la explosión a poca altura, en la que predomina el efecto de la onda explosiva, a la explosión a gran altura, que actúa casi exclusivamente por la emisión de radiaciones térmicas? No es posible indicar relación constante alguna: depende, en efecto, tanto de la potencia unitaria de las explosiones y de su altura respectiva, como del coeficiente de absorción atmosférica, de la sensibilidad de los objetivos al efecto de la onda explosiva o al incendio, etcétera. No obstante, debe admitirse que un bombardeo de zona que recurriera a la explosión a gran altura sería ejecutado en las condiciones más favorables que permitieran obtener la máxima eficacia, en un día excepcionalmente claro, contra objetivos tales como cosechas de cereales ya granadas, en las que el incendio tendría consecuencias mucho más graves que la más completa de las devastaciones industriales, etc.

Todos los factores que contribuyen a la superioridad de la explosión a gran altura, y que previamente enumeramos, representan entonces su papel de la manera más completa: la casi independencia entre la potencia de las bombas y su coste, la cual conduce al empleo de bombas de 60 MT por lo menos, como las anunciadas en 1954 por Val Peterson, director de la Defensa Pasiva de los Estados Unidos, y que impone su utilización a alturas de 6.000 a 8.000 metros, reduciría en más de la mitad el efecto esperado de la onda explosiva; la explosión en el cuasi-vacío de las alturas de varias decenas de miles de metros, que transfiere al efecto térmico el 40 por 100 aproximadamente de la energía total que, en el caso de explosiones a escasa altura, pasa a la onda de choque; la diferencia entre la zona de daños "graves" debidos al incendio y debidos a la onda explosiva, tales como los observados en Hiroshima, que introduce un factor de multiplicación del 2,75; la diferencia entre las leyes de semejanza, proporcionales a la raíz cuadrada y a la raíz cúbica, que se traduce en otro factor de multiplicación de 14; y, por último, las explosiones simultáneas correspondientes a un bombardeo de zona y que, al acumularse los efectos térmicos, intervienen con un último factor de 4.



¿Reorganización de la R. A. F.?

Por el Wing Commander NORMAN MacMILLAN

(De *Aeronautics.*)

Por lo que a la Royal Air Force respecta, la nueva política de defensa del Gobierno británico consiste principalmente en una renovación del armamento ajustada a una serie de fases sucesivas. Durante mucho tiempo ha venido constituyendo un axioma en la doctrina militar el que los cambios en el armamento modifican la Táctica pero no alteran los principios fundamentales de la Estrategia. Ahora bien, ¿sigue siendo válida esta afirmación en una Era Nuclear, con el bombardero estratégico realmente en servicio y con los ingenios dirigidos y balísticos de gran alcance susceptibles de ser utilizados en un futuro previsible?

Creo que la contestación a la anterior pregunta es, sencillamente: sí.

Sin embargo, la respuesta sólo puede ser afirmativa si se tienen en cuenta determinados factores estratégicos. Estos son, en primer lugar, que en caso de guerra las armas se utilizarán provistas de cabeza de combate nuclear, y en segundo lugar, que se utilizarán para conseguir el fin para el cual fueron concebidas.

Supongamos, por ejemplo, que los políticos (quienes hoy en día controlan las fuerzas armadas y su estrategia) limitasen el empleo estratégico de las armas nucleares de la misma forma que Chamberlain limitó el empleo de bombas por el Mando de Bombardeo de la R. A. F. en la fase inicial de la II Guerra Mundial; inmediatamente nos veríamos retrotraídos a la necesidad de disponer de armas de tipo tradicional y del potencial humano preciso para utilizarlas. Pero vemos que la nueva y modificada política de defensa de la Gran Bretaña se encuentra orientada a reducir el armamento tradicional y apoyarnos en lo que se ha dado en llamar el *nuclear deterrent* (el poder de disuasión de las nuevas armas). La esperanza que se abriga es que la guerra no llegará a estallar. Si esta política ha de conseguir el objeto que se le asigna, debe dar lugar a una reducción general de los armamentos. De otro modo nos enfrentaremos con una carrera cada vez más veloz persiguiendo el perfeccionamiento de los vehículos de gran alcance portadores de cabezas de combate nucleares y no hallaremos economía alguna con haber cambiado de política. Ahora bien, si confiamos en las armas nucleares para: a) impedir que estalle la guerra, y b) librarla, si es que llega a producirse, no podremos renunciar a nuestras armas nucleares a menos que los países enemigos en potencia no sólo renuncien a las suyas sino reduzcan la cantidad de sus armas convencionales en proporción con nuestro propio y reducido nivel.

De esta forma, la Gran Bretaña se encuentra totalmente comprometida, tanto en la esfera política como en la militar, a librar la guerra con armas nucleares. En caso de guerra en gran escala que nos sea impuesta aun con armas tradicionales, se nos requerirá basarnos en la defensa nuclear.

Hoy en día sólo existen en el mundo tres potencias nucleares. La Gran Bretaña ha sido la única de las tres que ha decidido prescindir de una gran parte de sus fuerzas tradicionales. Por tanto, la Gran Bretaña ha planteado al mundo un nuevo problema con esta decisión: el problema de la guerra nuclear. Lo que el Gobierno británico ha hecho no ha sido simplemente simplificar la defensa como se suele decir en los comunicados oficiales. Lo que ha hecho es definir el sistema de armas con el que tiene que ser librada una guerra en gran escala.

El primer resultado directo fué que Rusia, casi inmediatamente después de anunciarse esta política, trató de obtener de Noruega, Dinamarca, la Alemania federal y Grecia sendas declaraciones en el sentido de que estos Estados no se procurarían armas nucleares ni permitirían la utilización de las mismas desde sus territorios respectivos. Esta maniobra pudo perseguir varios objetivos: 1) Reducir, en la profundidad correspondiente a cada caso, el alcance ofensivo sobre territorio ruso de las armas nucleares estratégicas de largo alcance angloamericanas; 2) limitar el número de zonas objetivo contra las cuales Rusia habría de dirigir sus propias armas nucleares estratégicas de gran alcance al comenzar una guerra; 3) hacer vulnerables, a los pequeños países afectados, a una invasión por fuerzas tradicionales a la vez que impedir a los aliados occidentales utilizar armas nucleares contra los invasores; y 4) tratar de destruir la cohesión política de estos Estados periféricos con la N. A. T. O. y alentar a los elementos comunistas existentes en cada uno de ellos. Cada uno de estos objetivos resulta de gran valor para Rusia, hostil a la Gran Bretaña y a los Estados Unidos (las dos restantes potencias mundiales nucleares) y pudiera conducir, de pasar el tiempo sin estallar la guerra, a un debilitamiento de la solidaridad entre los miembros de la N. A. T. O.

A decir verdad, la llamada "Reserva Central" sólo puede resultar eficaz en la prestación de apoyo a fuerzas que se encuentren en territorios gobernados por la Gran Bretaña o cuyos Gobiernos las pidan. No puede constituir un instrumento de política en el mundo en general. Tenemos así que el nuevo sistema de defensa de la Gran Bretaña ha sacrificado deliberadamente la posición de ésta como potencia mundial con el fin de proveer a nuestra propia defensa metropolitana. Para hacerlo hemos reducido nuestros compromisos con la N. A. T. O., si bien manifestando que las armas nucleares compensarán tal reducción.

Pudiera muy bien surgir una situación tal en que nos encontrásemos de nuevo obligados a aceptar los dictados de una estra-

tegia política dirigida contra nosotros a menos que nos encontremos dispuestos a ir a la guerra. En el pasado, rechazar tales dictados nos llevó a librar una guerra con armas tradicionales. En lo futuro, sólo puede llevarnos a librarla con armas nucleares.

Nos encontramos en la misma situación que Sir Richard Greenville a bordo de su "Revenge". Hemos clavado la bandera al mástil. No cabe capitulación. O luchamos y vencemos, o nos hundimos. Como sólo podemos combatir con armas nucleares, nuestra suerte puede ser la misma que corrió Greenville. Procede, por tanto, que velemos para que todo nuestro armamento se encuentre en buena forma. Fué la superioridad en cuanto a instrucción, adiestramiento en el tiro, disciplina y habilidad marinera lo que proporcionó a Broke la victoria sobre la fragata "Chesapeake", mayor pero peor preparada. Fueron estos mismos valores los que nos proporcionaron la victoria en la Batalla de Inglaterra. Aunque actualmente nos encontramos viviendo en paz, nos enfrentamos con situaciones más graves que en momento alguno de nuestra historia. Para afrontarlas hemos de conseguir un nivel de adiestramiento mucho más perfecto que nunca en el pasado. Esta isla es como un barco, pero es inhundible. El mar no puede ocultar nuestro infortunio ni servirnos de mortaja. Cuanto hagamos o dejemos de hacer quedará expuesto al sol, a la luna, al cielo y a las nubes.

Nuestra estrategia militar debe quedar orientada a prepararnos para el único tipo de guerra que puede derivar de nuestra nueva estrategia política: una guerra nuclear en gran escala con una potencia mundial nuclear como enemigo. Sin embargo, en el plano político apenas encontramos indicio de que vayamos a prepararnos de esta forma. Por el contrario, nos preparamos sólo para evitar que estalle la guerra.

También debiera modificarse la organización de la R. A. F. Los cuatro grandes mandos operativos que tan útiles servicios nos prestaron en la pasada guerra mundial no son, ciertamente, la organización que exige la política de guerra nuclear a base de las nuevas armas. En una guerra nuclear los Mandos de Bombardeo y de Caza (el *Bomber Command,* el *Fighter Command*) no pueden subsistir como entidades separadas, independientes. El Mando de Bombardeo no puede tampoco encargarse simultáneamente de las armas con y sin piloto (aviones e ingenios).

Debiera crearse un *Robot Assault Command* (Mando de Asalto con Robots, literalmente, o Mando de Proyectiles Dirigidos y Balísticos) que se encargase de los nuevos ingenios de gran alcance. Este y el Mando de Bombardeo deberían constituir mandos distintos, toda vez que la instrucción táctica, las zonas de lanzamiento y las instalaciones y medios de transporte de uno y otro son completamente diferentes. El Mando de Bombardeo requerirá equipo electrónico de a bordo totalmente distinto del que necesitará el *Robot Assault Command;* incluso puede que necesite también cazas de escolta de gran autonomía o para incursiones de diversión.

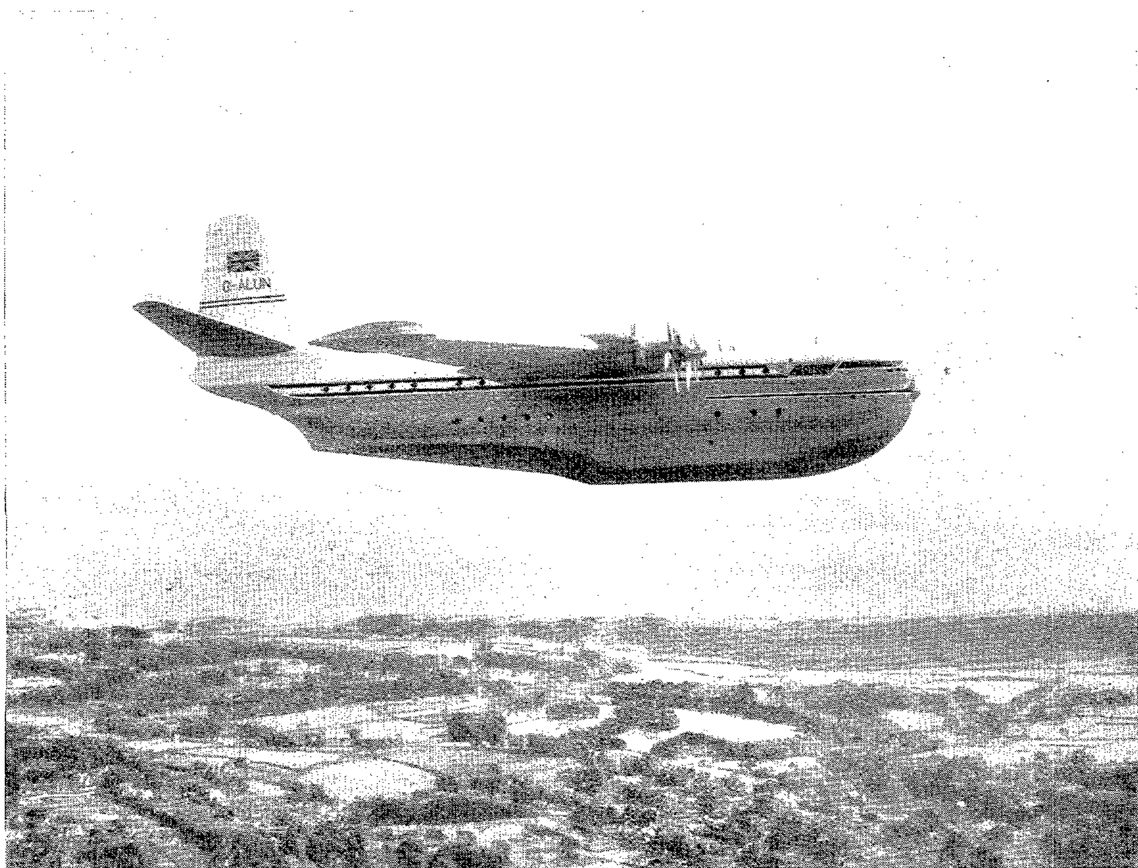
También el Mando de Caza habrá de subdividirse en un escalón de armas tripuladas y otro de armas sin piloto.

El conjunto de esta fuerza de Bombardeo, de Proyectiles y los dos escalones del Mando de Caza, debiera quedar a las órdenes de un comandante en jefe supremo, el cual ostentaría la graduación de Mariscal-Jefe del Aire. De él dependerían los tres Mandos citados, cada uno de ellos a las órdenes de un Mariscal del Aire, con un Vicemariscal del Aire encabezando cada escalón del Mando de Caza.

Tal cadena de mando permitiría conseguir el máximo grado de preparación previa para la defensa. También habría de disponer de su propio sistema integrado de información militar.

Del mismo modo, los Mandos de Transportes y de Costas deberían quedar agrupados a las órdenes de un comandante en jefe supremo con categoría de Mariscal Jefe del Aire, quedando cada uno de dichos Mandos encabezado por un Mariscal del Aire.

Organizada de esta forma la R. A. F. en el Reino Unido, quedaría "puesta al día" con arreglo a las condiciones de la guerra nuclear y lista para hacer frente a todas y cada una de las situaciones de excepción que pudieran surgir, hasta el límite fijado por la capacidad de sus armas.



Los hechos que hemos de afrontar

Por SIR ROBERT SAUNDBY

(De *The Aeroplane.)*

Son muchas las personas—entre ellas algunas que reúnen considerable experiencia en relación con los problemas que plantea la concepción, diseño, ensayo y fabricación en serie de los aviones—que abrigan una cierta preocupación, cada vez más acusada, por el declinar de nuestro Poder Aéreo, pese a las grandes sumas invertidas en el mismo en el transcurso de los últimos diez años, personas que no pueden por menos de llegar a la conclusión de que algo tiene que haber que supone una grave equivocación. Aun teniendo en cuenta las dificultades con las que hemos tenido que enfrentarnos durante este crítico período, han sido demasiados los fracasos y demasiadas también las demoras y las desilusiones. Los aviones que se encuentran actualmente en servicio o que están a punto de ser entregados a la *Royal Air Force* vienen a poder ser equiparados, en cuanto a características dinámicas, a aquéllos que los americanos están ya descartando en favor de nuevos tipos.

Ha sido inspirado por este complejo de frustración y de desilusión como Sir Roy Fedden ha escrito su libro titulado *Britain's*

Air Survival (1). Destacadísimo ingeniero aeronáutico, poseyendo un conocimiento sin rival de las cuestiones aéreas no sólo aquí, sino en los Estados Unidos y en otros muchos países, Fedden lleva algún tiempo denunciando la urgente necesidad de expandir y racionalizar nuestra industria de construcciones aeronáuticas, y de reorganizar las relaciones entre la misma y los Departamentos del Gobierno.

Sir Roy Fedden señala en su obra que cuando terminó la guerra nos dormimos sobre los laureles cuando, en realidad, teníamos necesidad extrema de intensificar nuestra actividad en el campo de la investigación y desarrollo del material aeronáutico. Acabamos la guerra, afirma Fedden, "con una familia de aviones de tipo tradicional, satisfactorios en su día, pero ya anticuados, a los que se había exprimido hasta obtener la última gota de posibilidad de ulterior desarrollo". No supimos percatarnos de que "justo a la vuelta de la esquina se hallaba otro enemigo en potencia que iba a asimilar rápidamente todos los avances logrados por Alemania en el campo de la técnica aeronáutica y para quien constituían práctica normal los más perfeccionados métodos nazis de producción a base de mano de obra esclava".

En 1945, Sir Roy Fedden encabezó una misión que marchó a Alemania por cuenta del Ministerio de Producción Aeronáutica británico para estudiar los progresos aeronáuticos conseguidos por los alemanes—en especial en cuanto se refería a los turborreactores—y para buscar equipo idóneo para el proyectado *College of Aeronautics* de Cranwell. Fedden quedó asombrado ante la amplitud y excelente calidad de las instalaciones de investigación alemanas, de su equipo para pruebas y ensayos en tierra o de otro tipo, y de los progresos que habían realizado en orden a ampliar la formación del personal técnico.

La misión que Fedden presidía se sobresaltó y asombró al descubrir los satisfactorios resultados del programa de investigaciones a largo plazo desarrollado por los alemanes, los cuales estaba muy lejos de sospechar el propio Servicio de Información Militar de los Aliados, así como al observar los notables logros conseguidos en el campo del desarrollo de ingenios tipo cohete, proyectiles autodirigidos para la defensa aérea y aviones de reacción capaces de grandes velocidades, incluídos bombarderos pesados.

Los miembros de la referida comisión regresaron a la Gran Bretaña dando gracias al cielo porque la segunda guerra mundial hubiese terminado cuando terminó, y porque hubiéramos podido ganarla justamente a tiempo con aviones que, si bien habían sido desarrollados al máximo, habían ido quedándose anticuados.

Fedden no abriga la menor duda de que nuestros fracasos desde 1945 para acá se deben a cuatro causas principales: En primer lugar, aunque nuestros cuadros de personal técnico se habían triplicado en el intervalo de tiempo comprendido entre la terminación de ambos conflictos mundiales, ya habían ido resultando demasiado reducidos, y habríamos tenido que incrementarlos considerablemente si es que habíamos de fabricar nuestros aviones de la postguerra con rapidez suficiente para dar lugar a que permanecieran en servicio durante un espacio de tiempo razonable antes de que, a su vez, quedasen anticuados. No se hizo así, en efecto, y proyecto tras proyecto fueron quedando sin ultimar como consecuencia de la escasez de personal técnico; resultado: "una sensación de frustración que se extendió a toda la industria y que nos robó la convicción de que era preciso actuar con urgencia".

En segundo lugar, añade Fedden, cuando nos dimos cuenta de hasta qué punto había quedado anticuado nuestro material, tratamos de llegar demasiado lejos, de abarcar demasiado. El Ministerio del Aire cursó pedidos de aviones de todas clases, así como toda una hueste de proyectiles teledirigidos, autodirigidos y balísticos; el Almirantazgo, por su parte, quiso aviones para toda clase de misiones; y al mismo tiempo—disponiendo de equipos y personal técnico insuficiente para los trabajos de desarrollo y experimentación—intentamos conseguir un avión de transporte comercial propulsado únicamente por turborreactores—el "Comet"—, dos enormes aviones también de transporte accionados por motores de émbolo—el hidroavión de canoa "Princess" y el "Brabazón"—y toda una serie de aviones civiles

---

(1) «Supervivencia Aérea de la Gran Bretaña», por Sir Roy Fedden, 125 págs., 12 apéndices, editado por Cassell and Co. Ltd.

propulsados por motores turbohélice. Aun reconociendo que teníamos que renovar necesariamente nuestro anticuado parque de aviones militares y civiles, hubiéramos debido concentrar sin demora nuestros esfuerzos en la más urgente de estas necesidades. Además, continuamos siguiendo la práctica habitual en la preguerra de permitir que cualquier firma o empresa presentase su propuesta para cualquier especificación o pliego de condiciones correspondiente a un nuevo avión o equipo sacado a concurso, lo que se traducía en mantener innecesariamente ocupada a una parte excesiva de nuestros limitados recursos en cuanto a cuadros de proyectistas y técnicos.

En tercer lugar, hemos venido dedicando insuficientes medios y fondos a la capacitación de personal técnico y a la obtención de instalaciones y medios de investigación. El número de ingenieros y técnicos que se forman en nuestro país cada año sale malparado de la comparación con el número de los que se capacitan tanto en Rusia como en los Estados Unidos de América. Además, y salvo algunas excepciones, no cabe negar que, hablando en términos generales, si nos comparamos con las demás grandes potencias nos encontramos sumamente escasos de equipo moderno para mejorar nuestros conocimientos sobre los fenómenos aerodinámicos correspondientes a la gama de las velocidades supersónicas.

Por último, Sir Roy Fedden insiste en que ninguna medida, considerada aisladamente, contribuyó más a retrasar el desarrollo de nuestros aviones como la decisión adoptada por el Gobierno en 1947 de no permitir el vuelo experimental supersónico con aviones tripulados.

Al terminar la segunda guerra mundial, los Estados Unidos hubieron de verse frente a los mismos o parecidos problemas que nosotros. Sin embargo, el Presidente Truman se dió cuenta de que era necesario proceder a un estudio a fondo de la situación, seguido de una reorganización adecuada, por lo que nombró una comisión formada por personalidades capaces y renombradas, totalmente independientes—en cuanto a gozar de plena libertad de acción—de la industria aeronáutica y del Gobierno, para que realizase una investigación objetiva de los problemas y de la política a seguir en cuanto a la aviación de aquel país, así como para que ayudase al Presidente a formular una política aeronáutica nacional amplia y coordinada.

Bajo su presidente, Thomas K. Finletter, la referida comisión, con la ayuda de un cuadro de asesores técnicos de primera fila, y disponiendo de un secretariado idóneo, trabajó sin descanso durante cinco meses, haciendo acopio de datos y hechos y viendo todo cuanto necesitaba ver.

En su informe, la Comisión Finletter recomendó, entre otras cosas, que los planes relativos a la adquisición de aviones debían basarse no en pedidos cursados año por año, como hasta entonces era preciso hacer por exigirlo los presupuestos anuales, sino adoptando la forma de una corriente ininterrumpida de producción que se extendiera a un período de cinco años.

La Comisión hizo hincapié en que debía prestarse el máximo aliento a las Universidades e instituciones científicas para que formasen mayor número de ingenieros y profesionalmente mejores. Recomendó también que la Fuerza Aérea de los Estados Unidos ofreciera toda clase de incentivos a los oficiales aptos para que asumiesen cometidos relativos a la labor de investigación y desarrollo aeronáuticos, y que dichos oficiales pudieran labrarse una carrera en este campo sin verse perjudicados en cuanto a haberes ni en cuanto a perspectivas de ascenso. La Comisión también insistió en la necesidad de disponer de ingenieros que poseyeran una mayor capacitación en el sector relativo al proceso de producción en serie de aviones.

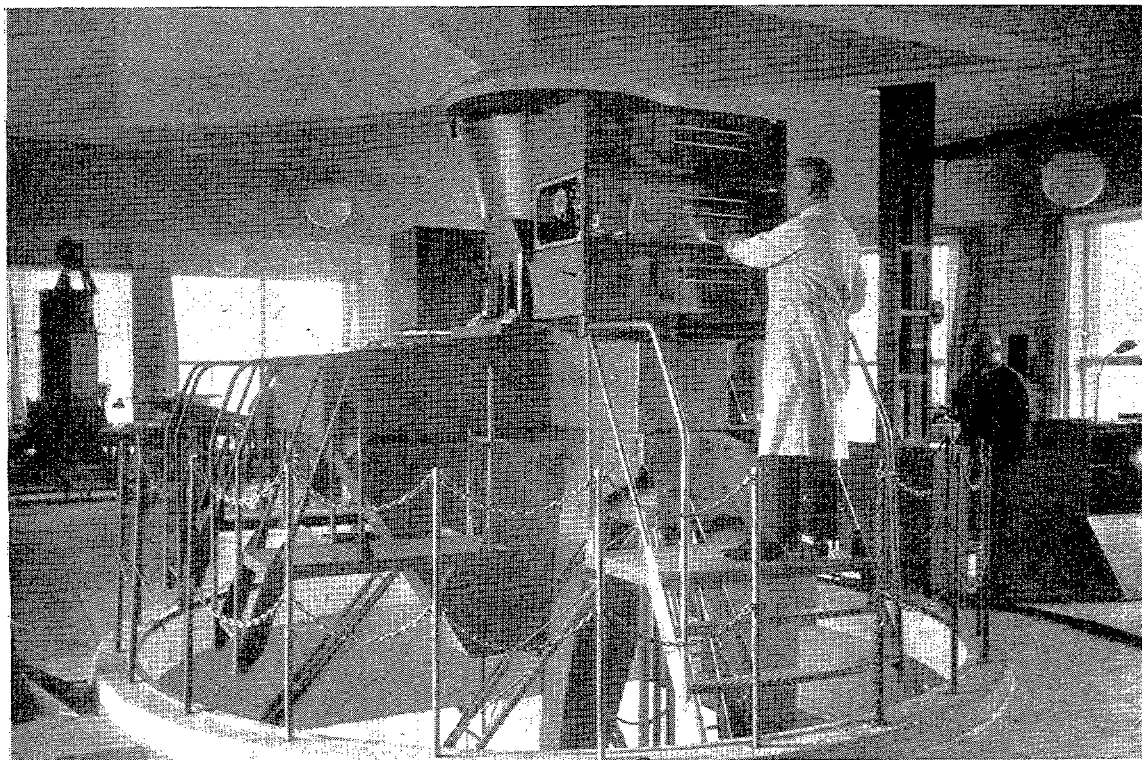
El Presidente Truman aceptó el informe de la Comisión y puso en vigor sus recomendaciones. La subsiguiente reorganización de la industria aeronáutica americana les permitió adelantársenos en una generación, por lo que se refiere a aviones de caza y de bombardeo, y por lo menos en dos generaciones en relación con los proyectiles dirigidos y balísticos.

Sir Roy Fedden cree que, a menos que establezcamos una Comisión análoga formada por personas bien caracterizadas y que puedan actuar con independencia, para que investigue toda la gama de problemas con los que nos encontramos actualmente en el campo de la Aeronáutica, no podemos por menos de ir de mal en peor y nuestro Poder Aéreo se tambaleará. Propone que se cree

un *Air Policy Tribunal* (Junta Superior de Política Aérea) "dotado de plenos poderes para obtener cuanta información necesite de cualquier rama de la industria... de las tres Fuerzas Armadas, de todos los Departamentos del Gobierno—administrativos, financieros, científicos y técnicos—, así como de todos los centros de investigación y desarrollo, tanto del Gobierno como relacionados con él".

to que los Departamentos del Gobierno y de la industria han tendido a disculpar con palabrería las demoras y fracasos registrados y a quitar importancia a su gravedad, así como tratar de compensar tales demoras y fracasos comparándolos con nuestros escasos, pero brillantes éxitos.

Espero que el libro de Sir Roy Fedden acabe por conseguir que nos percatemos a

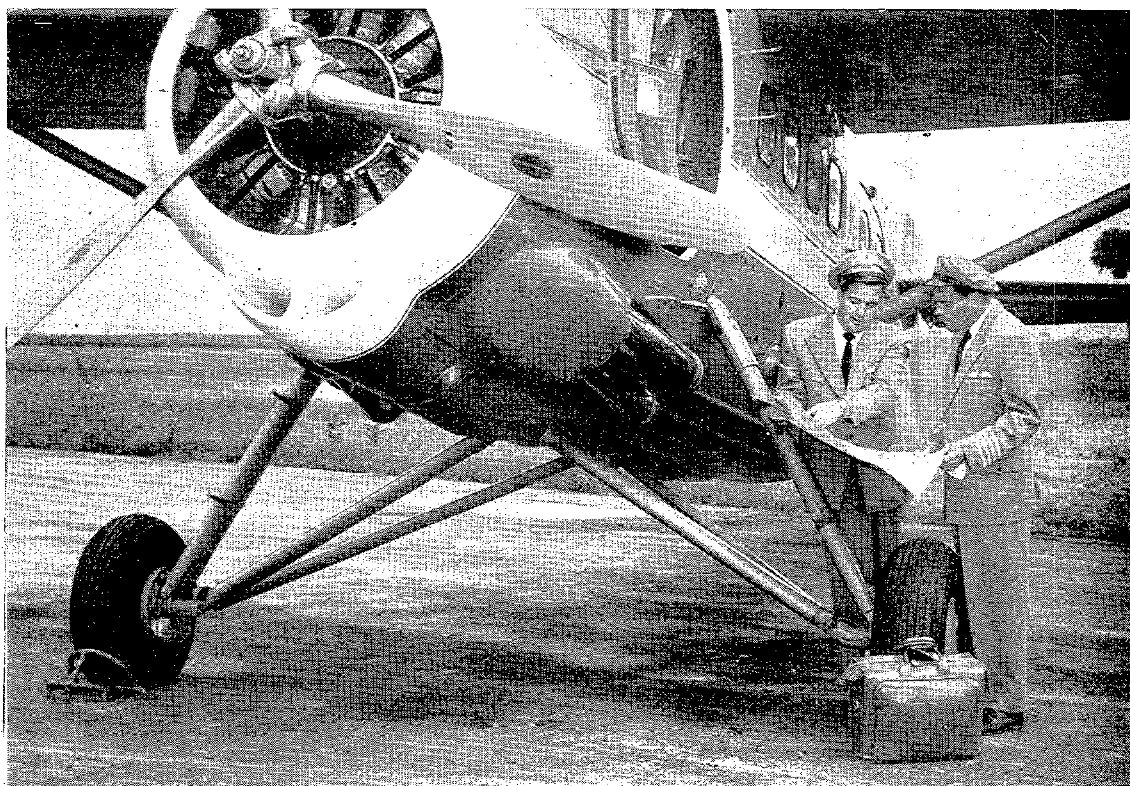


Cerebro electrónico que funcionaba, en un centro alemán de investigación aeronáutica, en 1941.

fondo de que la escala en que se lleva a cabo la formación de nuestros técnicos y hombres de ciencia, y en que se desarrollan nuestros actuales métodos de proyección, producción y encargo de aviones—con un intervalo de tiempo excesivamente largo entre el momento de cursarse el pedido y el de la entrega del producto—resulta, incluso ya hoy en día, desesperanzadoramente inadecuada para nuestras necesidades y, desde luego, absolutamente incapaz de pechar con los problemas del futuro. Si lo consiguiera, habría prestado al país un servicio del máximo valor.

La *Commonwealth* tiene que participar, sostiene Fedden, en la labor de este *Tribunal,* el cual debe encontrarse autorizado para evacuar consultas con las autoridades americanas y la industria aeronáutica de los Estados Unidos, así como para trabajar en proyectos considerados como supersecretos.

Sea o no ésta la mejor solución que pudiera darse al problema que nos ocupa, lo más importante es que no podemos permitirnos el lujo de continuar como hasta ahora y que, por el contrario, hemos de afrontar los hechos cara a cara. Es por desgracia cier-



No es posible almacenar el sueño

Por H. A. T.

(De *The Aeroplane.*)

Han transcurrido ya casi cuatro meses desde que entró en vigor por dictado de la ley el nuevo sistema de topes y límites a las horas de vuelo. Los encargados de combinar los turnos de servicio para el personal y otros planes de las operaciones de las compañías de líneas aéreas habrán conseguido a estas alturas que tal sistema funcione en la práctica, e incluso habrán ideado probablemente algún baremo o alguna regla de cálculo que contribuya a simplificar su trabajo, un trabajo que hoy en día incluye tantas variables. Resta ahora que las propias tripulaciones de los aviones aporten algunas opiniones razonablemente coordinadas y sugerencias de tipo constructivo de manera que quienes asumen la responsabilidad de las revisiones subsiguientes de dicho sistema puedan disponer de una base sobre la cual trabajar.

El sistema estaba concebido, como es de suponer, con vistas al establecimiento de valores máximos para los períodos de servicio y mínimos para los de descanso, de manera que ninguna operación o servicio realizado dentro o fuera de estos límites se tradujera en complicaciones jurídicas ni en

el empleo de ese término horrendo de "fatiga excesiva". Por razones de tipo práctico tenía que haber una cláusula de excepción, de forma que tenemos al comandante de aeronave autorizado para utilizar su facultad discrecional, su buen juicio, en cuanto a la observancia de las limitaciones impuestas, siempre y cuando pueda ulteriormente aportar buenas razones para justificar el haber hecho uso de sus poderes discrecionales.

Aparte esta excepción al régimen general, el sistema exige que a períodos de prestación de servicio por espacio de diez a veintitrés horas o más, sucedan otros de "descanso" de diez horas (como mínimo) a treinta y dos (o más) y que (con determinadas reservas) ningún miembro de una tripulación de vuelo pase más de ciento veinticinco horas en el aire dentro de un período cualquiera de treinta días consecutivos.

Ahora bien, es evidente que por exactas, por atractivas y por justas que puedan parecer estas cifras de horas de servicio y de descanso en una tabla, pueden resultar también perfectamente ridículas cuando se las aplica despreocupadamente al ritmo de trabajo y descanso de los seres humanos. ¿Quién tras un turno de servicio que termine, digamos, a las nueve de la mañana, conseguiría dormir como es debido en un hotel dentro de un período total de descanso que finalizase a las ocho de la noche, a menos que la persona de que se trate esté habituada a dormir de día y trabajar de noche? ¿Y quién, incluso al cabo de un turno de servicio de quince horas que terminase a medianoche no se encontraría más que dispuesto a continuar su servicio llegado el mediodía en lugar de morirse de aburrimiento esperando que transcurran otras cuatro horas más hasta el momento de reanudar su trabajo conforme está aprobado?

El sueño, es decir, el dormir (único tipo realmente válido y, desde luego, esencial de "descanso" si dejamos aparte los períodos de cuarenta y ocho horas o más "libre de servicio") no puede tomarse como una dosis de medicina a cualquier hora del día o de la noche, ni tampoco puede hacerse acopio del mismo, durmiendo un número extra de horas, en previsión de un largo turno de servicio que haya de cubrirse seguidamente.

Los períodos de descanso especificados en el referido sistema tal vez resultasen relativamente satisfactorios si todos los miembros de tripulaciones pudieran pasarlos en su casa o en una base determinada y acogedora; por el contrario, gran parte de ellos tienen que "descansar" en puntos del extranjero en donde nada especial hay que hacer o puede hacerse a menos que tengan por delante un largo período de "libres de servicio".

En realidad, las normas dictadas es probable que resulten más molestas para las tripulaciones de aeronaves que cubren distancias medias o que realizan servicios especiales (aviones fletados expresamente por sus pasajeros) que para los tripulantes de aeronaves que realizan servicios sobre largas distancias, pese a que dichas normas fueron concebidas en gran parte para proteger a las primeras, cosa que no deja de resultar irónica. Normalmente, los períodos de descanso para las tripulaciones de aviones que cubren grandes distancias serán de suficiente duración para justificar la utilización de la palabra "descanso" entre dos turnos de servicio, habida cuenta de la necesidad normal de poder dormir lo bastante y a las horas oportunas.

Cuando, hace casi tres años, la Asociación Británica de Pilotos de Líneas Aéreas (British Airline Pilots Association) dió a conocer sus recomendaciones con respecto a las limitaciones a que debían sujetarse los períodos de vuelo, muchos creyeron que tales recomendaciones resultaban demasiado complejas para poder ser aplicadas en serio. Incluso las tablas simplificadas que resumían las diversas propuestas y que *The Aeroplane* publicó en su número del 7 de enero de 1955, continuaban ofreciendo un aspecto bastante complicado. No obstante, aquellas propuestas incluían determinadas características prácticas, algunas de las cuales habrían podido abrirse camino ventajosamente en el nuevo sistema.

Las propuestas de la B. A. L. P. A. establecían un distingo perfectamente claro entre los turnos de servicio diurnos y nocturnos y exigían que tras la prestación de servicios sobre distancias cortas, medias o largas (dentro, estas últimas, de la normal), debiera disponerse de un período mínimo de *sueño* de ocho horas, el cual, además, ha-

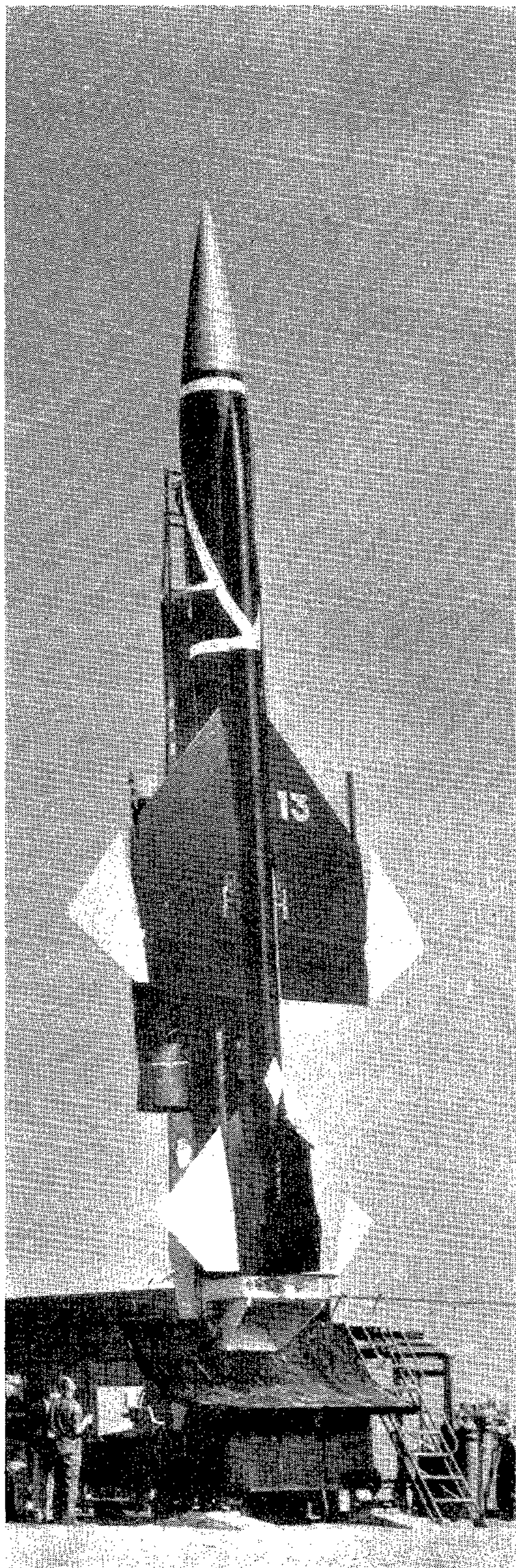
bría de encontrarse comprendido dentro del período normal destinado a tal fin, es decir, entre las 22,00 y las 08,00 horas (hora local, se entiende). Con la única excepción del caso de operaciones de transporte sobre largas distancias a cargo de tres pilotos (dos de ellos cualificados como pilotos comandantes de aeronave), para los cuales se dispusiera de literas a bordo, las propuestas hacían hincapié principalmente en los períodos de sueño mínimos dentro de las horas nocturnas normales, sin que se hiciera alusión a la espinosa palabra "descanso". Para las operaciones de transporte especiales sobre largas distancias se preveía un máximo de veintidós horas de servicio seguidas por cuarenta y ocho horas de descanso como mínimo.

Efectivamente, si dispone de cuarenta y ocho horas libres, puede hacer algo en dicho tiempo y "sentirse descansado" al terminar dicho período; ahora bien, lo que no es posible comprender es lo que un tripulante puede hacer en un período de dieciséis horas, salvo dormir por espacio de tal vez diez horas y vagar, ya preparado para reanudar su servicio, pero sintiendo una creciente irritación en su fuero interno durante las seis horas restantes en espera de partir de nuevo a cualquier hora absurda comprendida entre la de la cena y la del desayuno.

Esperemos que cuando llegue el momento de revisar la A. N. O. (1) correspondiente, encontremos algún medio jurídico de establecer la debida diferenciación entre el *sueño* esencial y el *descanso* esencial.

(1) Air Navigation Order, en la Gran Bretaña. (N. de la R.)





DIFICULTADES PRESUPUESTARIAS

(De *Air Force.)*

La financiación tipo "montaña rusa" no es cosa nueva para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Esta se encuentra tan acostumbrada a ver que los fondos que se le asignan registran altibajos considerables, que puede perfectamente modificar y redactar de nuevo su programa a la menor indicación. Ahora bien, el mes pasado el cochecillo de la montaña rusa no solamente volvió a descender, sino que descarriló, así como suena. La meta de las 128 alas para la Fuerza Aérea no fué modificada, desde luego, pero dos directivas emanadas del Secretario de Defensa Charles E. Wilson han venido a garantizar que dicha meta no se conseguiría nunca, que la modernización de la Fuerza Aérea se vería aplazada indefinidamente y que ésta acabaría quedando limitada a una fuerza de 110 alas, o algo parecido, tal como habíamos pronosticado hace ya mucho tiempo.

Las dos directivas de Wilson se traducían en reducir en casi 4.000 millones de dólares los gastos previstos de la Fuerza Aérea: 250 millones menos en el ejercicio fiscal 1957 y una disminución alarmante de 3.500 millones de dólares, es decir, un 40 por 100,



F-104.

en los fondos previstos para el ejercicio fiscal 1958.

El efecto de esta "congelación" de gastos, dispuesta sin previo aviso, dejó tambaleándose a los programas de la Fuerza Aérea. En cuestión de horas había que proceder necesariamente a reorganizar el programa de compras en su totalidad.

El hecho de que se pusiera fin a los gastos correspondientes al ejercicio fiscal 1957 colocó a la Fuerza Aérea en una situación bastante difícil. Ahora bien, mucho peor aún—por sus repercusiones a largo plazo—resultó la directiva de Wilson que rebajaba en 3.500 millones de dólares los gastos planeados para el ejercicio fiscal 1958, concentrados especialmente en la adquisición de aviones y compras anejas. Esta reducción en un 40 por 100 del programa de compras correspondiente al ejercicio 1958 no puede por menos de tener un efecto desastroso. En un escrito digido a Mr. Wilson y del cual ha dado cuenta el *Star* de Wáshington, el Secretario de la Fuerza Aérea James H. Douglas manifestaba que tal orden exigiría "cancelaciones en gran escala (de pedidos de aviones y armamento), así como el alargamiento de los plazos de desarrollo de diversos programas..."

Un documento de la Fuerza Aérea, elevado como refrendo del escrito de Douglas, fué más lejos aún al pronosticar las repercusiones de la referida directiva. Una interpretación estricta de la misma, decía, significaba que habrían de aplicarse "fuertes reducciones en cuanto a aviones, proyectiles dirigidos, proyectiles balísticos, mejoramiento de los productos y modernización de instalaciones y aviones."

Hasta qué punto iba a llegar la gravedad de estas repercusiones lo describía el referido documento de la manera siguiente:

"1. En el campo de los proyectiles, sólo subsistirían el "Goose", el "Bomarc", la serie de proyectiles dirigidos aire-aire GAR (1), el blanco teledirigido Q-2 y los proyectiles balísticos.

2. Varias instalaciones importantes tendrían necesidad de reducir su personal...

3. Las posibilidades de reiterar pedidos con cargo a los fondos del ejercicio fiscal 1959 se circunscribirían únicamente a la combinación de bombarderos B-52 y aviones-cisterna KC-135, un caza de interceptación, un cazabombardero, aviones-escuela para instrucción elemental, los proyectiles dirigidos interceptadores, los cohetes dirigidos aire-aire de la serie GAR, un blanco teledirigido, un ingenio de diversión (decoy) y los proyectiles balísticos.

4. Sería de esperar una readaptación importante económico-industrial que implicaría el desplazamiento de gran número de personas que trabajan en la industria que respalda a la Fuerza Aérea.

5. Cesarían virtualmente los programas de mejoramiento de la producción y se plantearían graves problemas en relación con la interrupción y reanudación subsiguiente de la misma.

6. Las pérdidas financieras que para el Gobierno supondría la simple cancelación de los pedidos se elevarían a cientos de millones de dólares."

Las preguntas formuladas por la Comisión de Asignaciones Presupuestarias del Senado dieron lugar a que se facilitasen cálculos detallados sobre lo que pudiera representar la nueva medida para el programa de compras del ejercicio fiscal 1958. He aquí lo que tales posibilidades incluyen:

Supresión del caza de interceptación "todo tiempo" Convair F-106.

Reducción en un 40 por 100 aproximadamente de las compras del interceptador Lockheed F-104

Disminución en más de un centenar del número de cazas de gran autonomía McDonnell F-101B.

Supresión del cazabombardero táctico Republic F-105.

---

(1) Siglas de «Guided Aircraft Rocket», proyectil-cohete dirigido lanzable desde aviones. (*N. de la R.*)

Eliminación de un ala entera de aviones de Transporte Lockheed C-130, propulsados por turbohélices.

Nueva disminución del ritmo de fabricación de los aviones-cisterna KC-135. (Hasta hace un mes se le estuvo hablando al Congreso de planes destinados a fabricar estos aviones-cisterna que tanto se necesitan, a razón de veinte por mes. Esta cadencia de producción fué más tarde reducida a quince aviones mensuales y, ahora, es posible que la producción se reduzca más todavía, quizá a ocho o diez aviones por mes.)

Consideremos ahora el caso del Convair B-58 "Hustler", el primer bombardero supersónico de que dispone nuestro país. El hecho de que el B-58 se hubiera revelado en extremo prometedor con ocasión de las pruebas por él realizadas, sirvió de principal razón para justificar el por qué podía ser reducida la producción del B-52. No obstante, con la directiva de Wilson resulta ahora que la fabricación en serie del B-58 queda virtualmente suprimida en el programa de compras del ejercicio fiscal 1958.

Además, y por si no fuera bastante con estas reducciones de la fuerza de aviones tripulados, tenemos la siguiente repercusión en nuestro programa de ingenios dirigidos, por lo que respecta a las compras correspondientes al ejercicio fiscal 1958, siempre y cuando la referida directiva permanezca en vigor tal y como ha sido dictada:

Cancelación del proyectil intercontinental Northrop "Snark".

Cancelación del Bell "Rascal", un proyectil concebido para ser lanzado desde nuestros bombarderos antes de llegar al alcance de las defensas locales del enemigo.

Cancelación de un proyectil más moderno, parecido al "Rascal", pero dotado de mayor alcance.

Cancelación del proyectil táctico "Matador" de nuevo modelo.

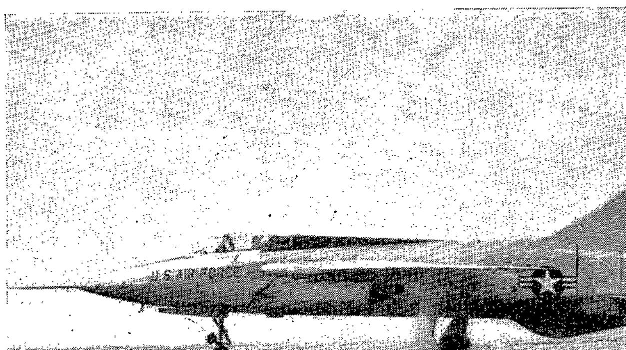
Cancelación de los proyectiles aire-aire "Falcon", previstos para armar el F-106, igualmente cancelado como ya hemos indicado anteriormente.

Cancelación del proyectil intercontinental supersónico "Navaho", de la North American.

Las preguntas formuladas por los senadores en relación con las directivas de Wilson se centraban en la postura un tanto anómala de la Administración. Por un lado, la Administración estaba tratando de evitar que se redujeran los nuevos créditos asignados, en tanto que, por el otro, cursaba directivas determinando reducciones en los fondos que habían sido ya asignados o que figuraban incluídos en las peticiones correspondientes al ejercicio fiscal 1958. El Secretario Adjunto de Defensa (Interventor General) Wilfred J. McNeil fué preguntado en el sentido de si no resultaba "un poco grotesco o caprichoso que la Administración acudiese al Congreso para gestionar la anulación de reducciones presupuestarias justamente al mismo tiempo que daba a conocer un memorándum en el que se afirmaba que, efectivamente, los créditos asignados aprobados en el ejercicio fiscal 1957 no eran necesarios". Ni Mr. McNeil ni ningún otro portavoz del Departamento de Defensa pudo responder a esta pregunta.

La verdadera contestación era que la Administración se había metido en un verdadero callejón sin salida presupuestario. Los gastos militares, en lugar de estacionarse y no rebasar el tope anual de 38.000 millones de dólares que la Administración se había comprometido a respetar, estaba aumentando cada año hasta acercarse a los 42.000 millones de dólares. Los costosos sistemas de armas, incluídos los proyectiles balísticos, están convirtiéndose en realidad con una rapidez mucho mayor de la que se esperaba. Este hecho, unido a la constante insistencia de Mr. Wilson en la reducción de los intervalos entre cursar el pedido y recibir el material, significaban que, dentro de un determinado ejercicio fiscal, se le pasarían al cobro a la Administración muchas más cuentas de las que se proponía o proyectaba pagar. En efecto, si los gastos reales rebasan

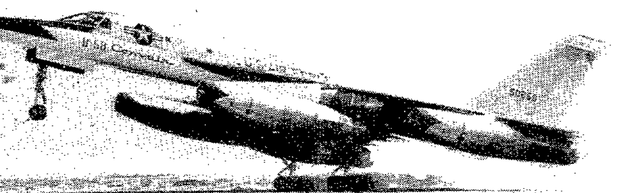
F-105.



los ingresos en efectivo, el presupuesto se desequilibra, y la Administración había prometido también que esto no ocurriría. Esto significa también una financiación deficitaria y una posible elevación del tope establecido para la Deuda nacional, cosa que es igualmente anatema para la Administración.

En realidad, esto no hubiera debido constituir sorpresa alguna ni para Mr. Wilson ni para Mr. McNeil. En efecto, se nos ha dicho que la propia oficina de McNeil advirtió repetidamente a Mr. Wilson de que una reducción del *lead time,* es decir, del intervalo entre el momento que se cursan las peticiones o formulan los pedidos y el de recepción del producto, no podría por menos de conducir a un abultamiento considerable de los gastos. Sin embargo, el Departamento de Defensa continuó enrollando la alfombra ante sí hasta chocar con la pared.

Por desgracia, no se aportó prueba alguna en Capitol Hill que indicase que antes de ser dictadas las aludidas directivas, se hubieran estudiado las posibles repercusiones militares de una reducción de los gastos. Así lo admitió Mr. McNeil quien, como Interventor General del Departamento de Defensa, es considerado como el experto en cuestiones de presupuesto en el Pentágono. Las insistentes preguntas del Senador Symington dieron por resultado que Mr. McNeil admitiese que no sabía qué efecto iban a tener las directivas, lo cual no deja de ser alarmante. En la alternativa de parecer desleal a la directiva dictada por su jefe o de parecer incompetente en el desempeño de su puesto, Mr. McNeil, lealmente, escogió el segundo camino.



B-58.

En otras de sus declaraciones, y tratando de justificar en parte las directivas de Wilson, Mr. McNeil acusó a la Fuerza Aérea de lanzarse a prácticas presupuestarias faltas de una base firme y de quebrantar las normas basadas en los "entendimientos" entre el Departamento de Defensa y el Congreso. Esta afirmación fué negada rotundamente por el Secretario Quarles (de la Fuerza Aérea), quien manifestó que las prácticas y normas seguidas por la Fuerza Aérea en materia de compras eran adecuadas, éticas y, en su opinión, bien fundamentadas.

Mr. McNeil reconoció que los programas de defensa descritos en el presupuesto presentado por el Presidente y prometidos en las declaraciones testificales del Departamento de Defensa ante el Congreso, no podían desarrollarse con un ritmo tan rápido como el actualmente programado, sin rebasar el tope de gastos fijado por la Administración. Sus palabras revelaron claramente que los gastos de defensa habrían de ser ajustados necesariamente al tope de 38.000 millones de dólares previsto para el ejercicio fiscal 1958, e indicaron que así se le había manifestado al Departamento de Defensa en términos que no dejaban lugar a dudas.

El último día en que McNeil declaró ante el Congreso, el Senador Symington resumió la situación en la forma siguiente:

"No se ha facilitado al Congreso prueba alguna de que la amenaza militar soviética haya disminuído, antes bien, lo contrario es lo verdaderamente cierto. Desde que el Presidente formuló su programa para la defensa—número mínimo de divisiones, barcos, aviones y proyectiles dirigidos considerados por él como necesarios—, el Congreso ha sido informado de que nos enfrentamos con la mayor amenaza registrada en los últimos diez años."

"Ahora bien, al tratar de adoptar una postura con respecto a la situación presupuestaria, y para mantener la promesa de un presupuesto equilibrado, hemos descu-

bierto a lo largo de estas audiencias que la promesa de gozar de fuerza para la defensa está viéndose quebrantada mediante lo que —hasta que lo supimos en estas sesiones— podríamos calificar de artificios fiscales *secretos.*"

"El Secretario Adjunto de Defensa ha convenido ya que sólo tres caminos existen para salir de este embrollo financiero:

1.° Permitir que aumenten los gastos para la defensa de manera que podamos disponer de la fuerza defensiva prometida.

2.° Reducir el nivel de efectivos y grado de modernización de nuestras Fuerzas Armadas para ajustarlo a los topes fiscales; o

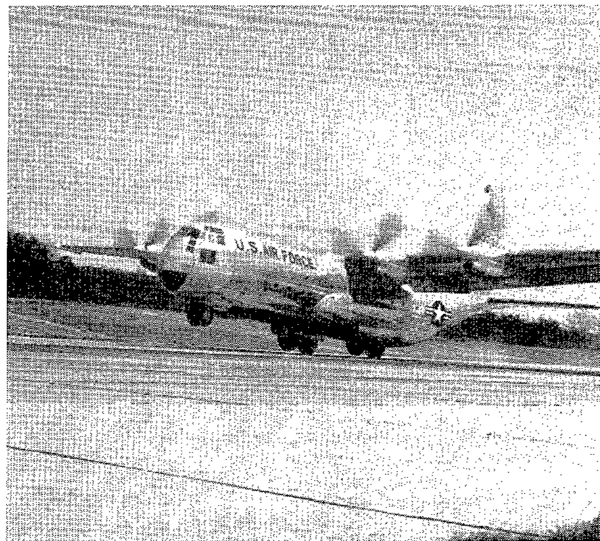
3.° Disminuir el ritmo del proceso de modernización o alargar el mismo sobre un mayor período de tiempo."

"Sr. Presidente (1): El Presidente de los Estados Unidos debería manifestar *ya* al pueblo y al Congreso americano qué camino elige de los tres indicados. Es algo que debiera hacerse antes de que el Congreso adopte cualquier medida definitiva en relación con el presupuesto."

A la corta, puede que las únicas alternativas posibles sean las indicadas. Ahora bien, a la larga hemos de discrepar de tal análisis. Creemos que existe una cuarta alternativa, una cuarta solución que debiera ensayarse antes de que la nación recurra a medidas tan tajantes como las representadas por las directivas de Mr. Wilson. La constituye un estudio a fondo, sin paliativos, de nuestra organización para la defensa en su conjunto, con vistas a una reorganización ajustada a un criterio realista y basada en los cometidos que han de desempeñarse, siendo la meta final una verdadera unificación de nuestra estructura militar. Si es que realmente han de establecerse límites para nuestros gastos militares, entonces tenemos que invertir el dinero de la forma más acertada posible, y hemos de empezar precisamente por suprimir el despilfarro, la duplicación de esfuerzos y cometidos y la permanencia de conceptos y sistemas de armamento anticuados.

(1) Symington se dirige al senador que preside la reunión. (*N. de la R.*)

A este respecto resulta interesante observar que ni el Ejército ni la Marina han alzado la voz para oponerse al establecimiento de un tope para los gastos. Justo es suponer, por lo tanto, que sus posibilidades militares



C-130.

no se han visto colocadas en situación difícil por la maniobra de Mr. Wilson y que sus programas debían de incluir buena parte de elementos innecesarios de los que puede prescindirse, por no decir otra cosa peor.

La verdad escueta es que, sometido a topes para los gastos de defensa, no es posible que nuestro país pueda estar preparado para librar todos los tipos de guerra en todos los tipos de escenario, incluída la tercera guerra mundial. Si se establece un límite para el dinero, es necesario que exista también una limitación en cuanto a aquello en que lo invertimos. Y esto exige adoptar decisiones tajantes del tipo de las que tanto esta Administración como las que la precedieron, se han mostrado reacias a adoptar.

No deja de ser extraño que estas reducciones de nuestra fuerza militar se planteen en los momentos en que nuestro país se sienta a la mesa de la Conferencia del Desarme. El desarme constituye una noble meta; ahora bien, empecemos por considerarla con un criterio realista, sobre una base de reciprocidad, y no tratemos de alcanzarla unilateralmente mediante la reducción del presupuesto.

Bibliografía

LIBROS

DOCTRINA MILITAR SOVIETICA: COMO HACE LA GUERRA RUSIA. — *Un libro de 567 páginas de 21 × 14 centímetros. — Editorial Aguilar. Madrid, 1956.*

Si consideramos el título de este libro desde un punto de vista ortodoxo, es decir, centrándolo en el conjunto de principios de guerra que rigen la estratégica y la táctica del Ejército Rojo, quizá resulte sólo de un interés puramente histórico y acaso un tanto anacrónico, en esta era del átomo, de los I. C. B. M. y del satelitismo. Pero si tenemos en cuenta el expresivo subtítulo: «Cómo hace la guerra Rusia», la cosa ya varía, aunque considerando la máxima del filósofo griego, de que las palabras son para las cosas y no las cosas para las palabras, habrá que irle buscando un nombre feo a lo que el autor califica pomposamente de doctrina militar. Terminada ya la Segunda Gran Guerra, sir Winston Churchill, tan en posesión de ese «hind sight» o don profético del pasado y tan aficionado a las frases, hizo ésta a propósito del Ejército Rojo: «Es un enigma envuelto en un misterio»; pero esta frase quizá por su mismo sentido esotérico no aclaraba mucho las cosas.

El muy escaso número de libros aparecidos sobre el Ejército Rojo, hace que éste de R. L. Garthoff se nos ofrezca más interesante, ya que es, además, el primero hasta ahora en que a través de innumerables investigaciones realizadas en la posguerra, incluso en la bibliografía soviética considerada como secreta, se estudia la llamada doctrina militar soviética. En su primera parte se hace un estudio de las relaciones entre las doctrinas política y militar soviética y su estrategia, incluyendo la guerra fría. Se examinan los conceptos soviéticos sobre el pensamiento militar, distinguiendo «un arte operativo» entre las tradicionales estrategia y táctica y lo que llaman «factores operativos permanentes», que no son sino una enumeración implícita de los principios de guerra, y que tanto en lo estratégico como en lo político son pura doctrina Clausewitz, tan vertida al marxismo que resulta impura. El cínico concepto de que la política es la continuación de la guerra por otros medios, muestra hasta qué extremos han hecho reversible el pensamiento del estratega alemán. Se analizan en la segunda parte los principios que son esencia de la doctrina militar: la ofensiva, la maniobra, la iniciativa, la sorpresa, el engaño, la persecución, el aniquilamiento, la intemerata... Y, en fin, en la parte tercera, se examina la doctrina específica de las diversas armas combatientes, analizando las misiones de las fuerzas de tierra, mar y aire.

Pero la estrategia, la táctica y, en fin, todo lo que es doctrina militar, son ciencias eminentemente pragmatistas a las que hay que juzgar por sus resultados. Y el hecho es que, en la pasada Gran Guerra, los ejércitos rojos vencieron a ocho millones de hombres de la Werhmatch, en la más grande epopeya que cantó Prawda, tan sólo con cuarenta millones de bajas propias, lo que dada la desvalorización de la vida en la U. R. S. S., apenas es nada. Y esta es la concepción verdaderamente revolucionaria, en la que se asientan la estrategia y la táctica soviética y que desde los soldados, estimulados por las ametralladoras de retaguardia, hasta los altos mandos, con el recurso de darse de baja como contemporáneos, llevan a efecto. Es decir, llevaron. Porque desde que el general Patton cedió el paso al Ejército Rojo para que entrara gloriosamente en Berlín, las cosas han variado bastante.

Hoy, apenas importa la doctrina o la técnica del Ejército Rojo para hacer la guerra; porque para esa suerte de guerritas que la U. R. S. S. necesita, Occidente la deja hacer. Y porque para la otra, para la grande, para esa gran

tragedia que todos tememos, es la Técnica con mayúscula la que cuenta; la de los superbombarderos estratosféricos y proyectiles intercontinentales; que lleven la guerra atómica a domicilio, por lejos que éste esté, y la de esa bolita que nos circunvala y que es probablemente algo más que física recreativa. Esa técnica que los occidentales aún creen un «bluff», sin pensar que detrás de un buen «bluff» puede haber buenas cartas; esa técnica en fin que, porque Hitler perdió, aseguraban sólo podía florecer en el jardín de las democracias y cuya semilla—alemana precisamente—les fué regalada en prenda de amistad eterna.

CARACTERISTIQUES ET SCHEMAS DE MONTAGE DE TUBES RECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS (Características y esquemas de montaje de las válvulas de receptores y amplificadores). *Biblioteca Técnica Philips. Volúmenes IIIA y IIIB de la serie Válvulas Electrónicas. Autores: N. S. Osarkus y J. Otte (volumen IIIA), N. S. Markus y J. Vink (volumen IIIB).—Volumen IIIA: 510 págs. 15,5 × 23 cm., 505 figuras. 6,50 dólares. Volumen IIIB: 270 páginas, 15,5 × 23 cm., 280 figuras. 5,25 dólares.—Ambos volúmenes en francés.*

Estos dos volúmenes constituyen los suplementos números 2 y 3, respectivamente, al volumen II de la serie de Válvulas Electrónicas de la Biblioteca Técnica Philips. En ellos se trata de las válvulas de la Casa Philips lanzadas al mercado entre 1945 y 1953 (series Rimlock, Noval, Miniatura, principalmente).

Lo mismo que en los volúmenes II y III se dan las características y esquemas de montajes completos de las válvulas.

El volumen IIIA da al principio una explicación de los datos técnicos de las válvulas con una lista completa de los símbolos utilizados.

A continuación se da una explicación de carácter general sobre las válvulas Miniwatt Rimlock y otra sobre una aplicación a los radiorreceptores, siguiendo los datos técnicos de las válvulas de dicha serie. Para cada válvula se dan una foto y una radiografía de la válvula (generalmente de tamaño natural), sus características son valores y curvas, y una explicación detallada de todas sus aplicaciones, aclarando esto último con numerosos gráficos y esquemas. Después de las fichas técnicas de las válvulas se dan descripciones y esquemas completos de receptores que utilizan dichas válvulas, desde el modesto superheterodino de cuatro válvulas hasta el de 15.

Luego se presentan las características de la serie Rimlock U en la misma forma que para la anterior con su complemento de tres descripciones y esquemas de receptores.

De la misma manera se tratan las series Rimlock D, amplificadores Rimlock, válvulas miniatura Miniwatt y Noval Miniwatt.

En total se presentan en este volumen 17 esquemas de montaje con una descripción completa y detallada.

El volumen IIIB trata de las válvulas batería miniatura, válvulas para receptores de frecuencia modulada y amplitud modulada, y válvulas para aplicaciones con ondas ultracortas. El plan de este volumen es idéntico al A, con la excepción de que no se presenta la radiografía de la válvula. Se complementa con ocho esquemas de montaje, descritos en forma detallada.

Estos dos volúmenes II y IIA ya publicados, y a los que se vendrá a añadir el III (reservado a las válvulas utilizadas en televisión y que está por publicar), constituyen una obra de sumo interés para el que se interese a la radiotecnia, debido a la valiosa ayuda que le prestarán en sus montajes.

ESPIRITU, TECNICA Y FORMACION MILITAR, *por Francisco Sintes Obrador. 14 por 21 centímetros. 300 páginas, con fotografías insertas en el texto. Ediciones Cultura Hispánica. Precio, 35 pesetas.*

La obra que comentamos lleva ya más de cinco años a disposición de presuntos lectores, y muchos de los nuestros habrán recorrido sus páginas; sin embargo, es de gran actualidad, no ya por tratar de la formación militar, tema tan debatido en todos los tiempos y sobre el que tanto se ha escrito, sino por cuanto se refiere a espíritu y técnica.

Hoy día la importancia de la Técnica, en este desarrollo exponencial a que se encuentra sometida, se agiganta de tal forma, que tiende a hacer olvidar la trascendencia del

Espíritu. Constituye, por lo tanto, esta obra, y más aún su capítulo 1.º, un verdadero oasis de descanso para quien se siente opuesto a toda idea subestimadora del Espíritu; se llega a la identificación con una cita de Von Seeck, que aparece allí y que deposita la decisión en la lucha, más aún que en el acrecentamiento cuantitativo del material, en la elevación del espíritu del combatiente.

Al acabar de leer el libro seguimos perfectamente convencidos de que el mayor peso de la Técnica en una posible guerra obligará a un mayor desarrollo del Espíritu en los combatientes.

En los capítulos II al IV hace un estudio de las virtudes militares a través de las cardinales. Distingue a la Prudencia como la virtud del mando. Al referirse a la Justicia, dice que sin ella no pueden darse «ni siquiera las condiciones mínimas» que hacen posible la organización militar. Fortaleza y Templanza se vinculan estrechamente, y el Cid nos aparece como tipo en los respectivos capítulos, así como en el siguiente, que trata de «El ejemplo militar hispano»; y es que las citas de este libro han sido escogidas con gran acierto y, unas veces en forma de notas a pie de página y otras intercaladas en el texto, nos acompañan en ese admirable discurrir por la excelente prosa de Sintes Obrador.

Al tratar de la Formación Técnica, deja entrever una idea que hace tiempo bulle en nuestra mente: se acabó el llamar quintas, el movilizar enormes contingentes. Muy pocos más que los que constituyan las Fuerzas Armadas en el momento de la iniciación de un conflicto intervendrán seguramente en él con carácter de combatientes «armados»; que habrá combatientes de diferentes clases.

Como es lógico, concede gran importancia a la Formación Política. No debemos olvidar que uno de los bloques en presencia cuenta entre sus «evangelios» con las obras de Lenin, quien en un comentario marginal a la obra de Clausewitz ya escribía: «La guerra, para un Estado comunista, es la continuación de la Revolución por otros medios.» Hoy día se combate al mismo tiempo con armas y con ideas, y el militar profesional, el Jefe, debe saber inmunizar a sus subordinados contra la más o menos solapada propaganda que haga el enemigo. El artículo 23 de las «Ordenes Generales para Oficiales» acude a nuestra memoria al escribir estas líneas.

Si tratásemos de buscar algún defecto a la obra no nos sería fácil encontrarle, quizá solamente expresar el deseo de haber visto más extendido el capítulo que trata de la Formación Social.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Africa, agosto-septiembre de 1957.—Política de fraternidad entre España y Marruecos.—El africanismo español.—Balance del Protectorado.—Hay un colonismo y otro colonismo.—La acción cultural de España en Marruecos. — Anotaciones sobre la acción social de España en Marruecos.—Labor de España en Marruecos durante la gestión de Protectorado en su aspecto económico industrial.—La sanidad en Marruecos durante el Protectorado español.—Las obras públicas en el antiguo Protectorado español.—Vida Hispanoafricana: Península: La reconstrucción de Medina Azahara.—Noticiario.—Plazas de Soberanía.—5 de agosto: Una fecha en el recuerdo de Ceuta.—Noticiario.—Africa Occidental española: Actividad veraniega en los territorios. — Noticiario.—Guinea: Labor de la Delegación de Asuntos Indígenas de Fernando Póo y Annobón.—Inauguraciones en el Distrito Continental. Noticiario.—Marruecos: Historia de sesenta y dos días.—Firma de cuatro convenios Hispanomarroquíes.—Los nuevos oficiales marroquíes, ante S. M. el Rey de Marruecos.—La Carta Real: Un documento histórico.—Altas y bajas en los acuerdos francomarroquíes.—Tánger, capital de verano.—Noticiario económico. Información africana: Historia de sesenta y dos días.—La República tunecina ante la evolución de Africa del Norte.—Un nuevo proyecto de la Ley-Base para Argelia.—1960: Independencia de Somalia. Estado de la Agricultura en el Congo Belga.—Un ejército invisible.—Noticiario económico.—Mundo Islámico: Historia de sesenta y dos días. — La cuestión de Oman no prevaleció ante el Consejo de Seguridad de la O. N. U.—Nueva Asamblea Nacional en Egipto.—La crisis siria. El Primer Ministro del Paquistán en Madrid.—El Aga Khan era jefe espiritual de 80 millones de súbditos.—Noticiario económico.—Revista de Prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Avión, septiembre 1957.—«Regulus» II. Deporte con alas. — Aresti.—CASA-207 «Azor».—B. O. del R. A. C. E.—La familia Pier.—Aeronaves del futuro.—Piloto de línea.—Carreteras en el aire.—Comentando. — Concurso Nacional.—Los helicópteros de Los Rodeos.

Ejército, septiembre de 1957.—Ejército e hispanidad.—Táctica atómica.—Contra ciertos errores.—La artillería actual.—El centro coordinador de fuegos de apoyo.—Nuevas técnicas para la defensa ante las agresiones bacteriológicas.—Para una Historia de la Guerra de Liberación.—Campaña del Norte: Vizcaya.—La santidad del Cid.—Los medios auxiliares audiovisuales.—Su aplicación en el Ejército.—Conjeturas y previsiones sobre el futuro de las contiendas.—Motores síncronos de las direcciones de tiro antiaéreas.—Información e ideas y reflexiones.—Los proyectiles dirigidos en la política militar y la estrategia mundiales.—La estrategia y la táctica sólo pueden hacer lo que permite la logística. — Notas breves.—El Ejército y la Eucaristía.—El ambiente.—Organización de la guerra atómica (III). La nueva política militar británica.—Algo sobre defensa próxima de artillería.—Guía bibliográfica.

Ingeniería Aeronáutica, núm. 36, julio-agosto.—Womera, ayer y hoy.—Técnica y futuro de los Aeropuertos.—El titanio y sus aleaciones.—Congreso Internacional de Máquinas de Combustión.—

Fundamentos de la normalización.—¿Quedó superado el sistema de «ver y ser visto»?—Normas «UNE». — Boletín ATECMA.—Novedades técnicas. — Patentes y marcas.

Ingeniería Naval, núm. 265, julio de 1957.—La construcción naval española en el mes de julio de 1957.—Amortiguadores de vibraciones de fricción seca.—La formación de personal dentro y por la empresa. — Información legislativa. — Ministerio de Marina. — Ministerio de Comercio.—Ministerio de Trabajo.—Ministerio de Industria.—Información profesional.—El sistema propulsor Walter para submarinos.—Datos estadísticos sobre las inspecciones radiográficas efectuadas en cascos de buques en los astilleros de Sevilla de la Empresa Nacional Elcano.—Nuevo sistema de construcción de petroleros.—Se ofrecen plazas para ingenieros navales españoles.—La congelación en el negocio pesquero.—Información general. Extranjero: Entrega del petrolero de 40 = 540 t. P. M. «World Splendour». Entrega del buque de pasaje «Jean Mermoz» de 12.460 T. R.—Entrega del buque tram de 13.400 t. P. M. «Bellully». Entrega del petrolero de 10.850 t. P. M. «Stanvac Lirik».—Entrega del carguero de 13.300 t. P. M. «Tobago».—Idem del carguero de 13.300 P. M. «Oriental Star».—Conferencia internacional sobre el manejo de la carga.—Reunión de verano de la Schiffbautechnischen Geselischaft.—Nacional: Botadura del «Valle de Mena». Pruebas oficiales y entrega del buque «Pedro de Valdivia».—Botadura del pesquero «Angeles Montaner».—Entrega de pesqueros en Astilleros Barreras.—Botadura del petrolero «Escombreras», del «Campoblanco» y del buque tanque «Campogris». — Normas UNE aprobadas con carácter definitivo. — Propuestas de normas que se publican en el número de mayo-junio de 1957 de la revista «Racionalización».—Homenaje a D. Juan Antonio Suanzes.—Concesión de un diploma de honor en la factoría de La Carraca de la Empresa Nacional «Bazán».—Entrada en servicio de los «Cabos» San Roque y San Vicente.

Ingeniería Naval, núm. 266, agosto de 1957.—Dique seco de «Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A.».—Un nuevo tipo de motor soldado.—Información legislativa.—Ministerio de Obras Públicas.—Ministerio de Trabajo.—Ministerio de Comercio.—Información Profesional.—El trasatlántico noruego B/M «Bergensfjord». — Comentarios sobre la próxima construcción de un submarino a propulsión nuclear en Francia.—Congreso Internacional y Exposición de Meteorología y Automatismo.—Sobre la posibilidad de endurecer por envejecimiento algunos latones conteniendo circonio o titanio.—Información general. Extranjero: Nuevas armas para la Marina en la edad atómica.—Reunión de la Directiva del American Bureau of Schipping.—Informe del Lloyd's Register of Shipping.—El tonelaje en construcción a finales del primer semestre del año en curso.—Se inicia la construcción del «Leonardo de Vinci».—Se alarga un dique de motor Burmeister & Wain.—Continúa el descenso de fletes.—El «Río Orinoco».—X Asamblea anual del Instituto Internacional de la Soldadura. — XI Asamblea Internacional de Soldadura. — Nacional. — Entrega del pesquero «Pepe Ignacio».—Botadura del buque frutero «El Salazar», de 3.300 toneladas P. M. en la Factoría de La Carraca, de la Empresa Nacional «Bazán».—Estancamiento en el volumen de pesca en el año 1956.—Pruebas oficiales y entrega del buque frutero «Miguel Martínez de Pinillos».—La Feria del Mar en San Sebastián.—Detalles del montaje en grada del «Campoblanco».—Botadura del petrolero «Valmaseda», para la Naviera Vizcaína. — VIII Conferencia Internacional de Canales de Experimentación Naval.—Nueva revista sobre energía nuclear.

Revista General de Marina, junio 1957. Antropófagos. — Dragaminas: su callada labor.—Documentación relativa al ejercicio del mando de operaciones.—Mandos a distancia. Su misión y constitución.—Evocación del sentido aventurero de la navegación «tramp». — Notas profesionales.—Actualidad del radar náutico.—Estrategia de las fuerzas de superficie alemanas durante la segunda guerra mundial. — La aviación antisubmarina con base en tierra.—La operación Gaudo.—Miscelánea. — Crónica internacional. — Comentarios del mes.—Noticiario: Marina de guerra. — Marina mercante. — Libros y revistas.

Revista General de Marina, julio 1957. Bicentenario de un libro de náutica.—Sobre los servosistemas aplicados al tiro naval.—Consideraciones sobre el curso de guerra antisubmarina en los Estados Unidos.—Correcciones de las publicaciones náuticas.—En qué consiste el tracoma.—Lo que podríamos hacer en la Marina de guerra para ayudar a la extinción de esta «lacra social».—Notas profesionales: Sobre la posibilidad y realización de una reglamentación del uso del radar con visibilidad restringida para prevenir los abordajes en la mar.—Formación y entrenamiento de los ingenieros navales sobre defensas submarinas.—El cementerio de buques del Pacífico Sur.—Miscelánea. Crónica internacional.—Comentarios del mes.—Noticiario.—Marina de guerra.—La Marina de guerra en 1956.—Marina mercante.—Libros y revistas.

Revista General de Marina, agosto 1957. Cartografía radar.—Destrucciones rápidas. Optotipo de visión nocturna.—Logística, catalogación y normalización naval.—Algas marinas.—Ejercicio Caribex.—El control de averías.—La Marina americana.—Miscelánea.—Crónica internacional.—Comentarios del mes. — Noticiario: Marina de guerra.—Marina mercante.—Libros y Revistas.

ESTADOS UNIDOS

Aeronautical Engineering Review, septiembre 1957.—Reflexiones sobre nuestro primer cuarto de siglo.—Investigación y desarrollo de la Air Force en la tecnología del espacio.—Reunión nacional de verano del JAS.—Resumen de las sesiones técnicas.—Distorsión termoelástica y diseño estructural del ala.—Algunos efectos de las perturbaciones en la presión y temperatura de entrada. — Estimación de los sistemas VTOL adecuados para aviones de transporte.—Intervención del problema de acoplamiento por inercia en el diseño de aeroplanos. — Dispositivos para aumentar la estabilidad de cazas de altas características. — Plantas motrices para los aviones VTOL.—Lista de miembros, 1957-58.

FRANCIA

Les Ailes, núm. 1.643, 27 julio 1957. Del Bréguet «Deux-Ponte» al Bréguet «Sahara».—Del «Pou-du-Ciel» a los modernos aviones de Enri Mignet.—A los cero días de la Tour Aérienne de la F. N. A., sesenta aviones en la caravana.—En Australia con los «Faisseurs de pluie».—La organización de nuestro Ejército del Aire. Hacia una Fuerza Aérea Ofensiva.—El flete aéreo en los Estados Unidos.—En Casablanca, con los «trois petis vieux» de Tit-Mellil.—Sin los socorros del piloto automático. La mejora de la estabilidad de vuelo.—La XI Copa de «Ailes».—Los concursos de aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.644, 3 de agosto de 1957.—Una manifestación aérea dedicada a Francesco Baracca.—En Argelia: Del Djebel Tadjamout al Diebel Beni-Sahi.—La Aviación en alta montaña.—Evolución del helicóptero.—La más reciente versión del «Noratlas»: el N-2508. El planeador biplaza Bréguet 902.—Grandeza y servidumbre del avión a reacción en el transporte.—La 12 «Cordée Aerienne» de Annecy.—La XI Copa de «Ailes».—Paracaidismo. Aeromodelismo.

Science et Vie, núm. 479, agosto 1957. Noticias del mes.—El mundo en marcha. Crédito demasiado caro.—Globos-fantasmas desenmascarados.—Las mujeres y la ciencia. — El médico de la «Tour de France».— Fuegos artificiales.—Helicópteros.—La pesca del cachalote.—Garganta en cristal.—Pasajero perdido durante el vuelo.—El río Durante va a cambiar de lecho.—Profesor de «boumerang».—Lecnardo de Vinci.—La «Rhysse» persuasiva. Técnica.—Los libros.

Science et Vie, núm. 480, septiembre 1957.—Noticias del mes.—El mundo en marcha.—Es preciso reformar la enseñanza de los escolares.—Garajes en venta.—El asunto Caravelle.—Nuestros monstruos antiguos.—Un francés en el corazón de la India. — De Indianópolis a Monza.—Dejad de fumar.—Los últimos Cap-Horniers.—Técnica.

INGLATERRA

Aeronautics, agosto de 1957.—Bedford.—Brooklands. — Transportes reactores para las grandes rutas.—¿Se reorganiza la RAF?—Comentarios cándidos.—El significado del flujo de plasma.—Movilidad tridimensional para dominar montañas y selvas.—Inauguración oficial de Bedford.—Los concursos de acrobacia.—El aeropuerto de Kano.—¿Se van a exportar a China aviones agrícolas británicos?—Revisión de noticias aeronáuticas.—La aviación en el Parlamento.—Un escrito a posteriori sobre París.—Práctica normal de medida del empuje.—Viajando en el «Jetstream».—Libros.

INGLATERRA

Aeronautics, septiembre 1957. — Farnborough.—Otra vez la IATA.—Vigilancia. — Proyectiles dirigidos británicos.—Nueva escala en la ruta de Australia.—Información gráfica.—Indices de la potencia industrial aeronáutica en Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Canadá.—Aviones de transporte británicos para el mercado mundial.—Un avión de entrenamiento polaco: el TS-8 Bies.—Platillos volantes.—Veleros británicos.—Una mirada rápida a la Fuerza Estratégica británica.—Guía de aviones británicos.—Motores de aviación británicos.—Pilotando aviones de bombardeo reactores.—Tomando tierra en la Luna con un cohete.—Propósitos para la exploración del espacio.—«Sabreurs» supersónicos.—Un vuelo con los von Plotz.—Libros.—Creadores del Poder Aéreo.—Una aproximación radical o la proyección de asientos.—Revisión de noticias aeronáuticas.—Tigers Moth del Tiger Club. — Comentarios cándidos.—Una pieza de museo.—Deterioro natural en materiales expuestos a la intemperie.—Notas sobre algunos aviones hoy raros.—Soldadura de superficies.—Más trabajo para los «Dart».—Da-

tos para los días de la Exhibición Aeronáutica de Farnborough. — Técnica de pruebas en túnel aerodinámico.

Aircraft Engineering, septiembre de 1957.—Perspectivas del transporte aéreo. Proyectiles dirigidos tierra-aire. — Introducción al proyecto y construcción de proyectiles teledirigidos.—Trazado de curvas con datos experimentales, utilizando coordenadas cartesianas. — Medición del momento de inercia de los proyectiles teledirigidos.—Problemas de estabilidad y control relacionados con aviones supersónicos (II).—Publicaciones profesionales.—El estante de la biblioteca.—Informes y memorias sobre investigación. — Nuevos materiales.—Aparatos para investigación y pruebas.—Herramientas para el taller.—Un mes en la oficina de patentes.—Patentes norteamericanas.—Patentes alemanas.

Flight, núm. 2.530, de 19 de julio de 1957.—Angulos de planeo.—Economía en el esfuerzo.—De todas partes.—Dos días en las carreras: Campeonato de Acrobacia.—La Copa del Rey y el Campeonato de Inglaterra.—De aquí y de allá.—Vuelo a vela: el Campeonato nacional de este año.—Una breve historia del vuelo a vela en Inglaterra.—Pilotos ingleses en los «Ocho días de Angers», festival de vuelo a vela.—El velero biplaza Slingsby T-42B «Eagle» desde el punto de vista de los pilotos.—Un día con el P-1.—Volando en el «Valiant».—La «Malla de Radio», un nuevo sistema francés de navegación y control del tráfico aéreo.—Correspondencia.—Noticias de la RAF y de la FAA.—La Westland lleva a cabo una demostración con su helicóptero dotado de motor Napier «Gazelle».—Aviación civil.—La industria.

Flight, núm. 2.531, de 26 de julio de 1957.—Un duro regateo.—Los generales en la RAF.—De todas partes.—Postscriptum sobre el P-1.—Aviación civil.—El Il-18 y el Tu-110, los aviones rusos reactores de transporte.—Pilotando la «Super Aero»; avioneta bimotor checoeslovaca que se ofrece a la importación en Inglaterra.—De aquí y de allá.—Motores de aviación en 1957.—Algunos pensamientos sobre la propulsión en el futuro.—Motores ingleses, canadienses, australianos, belgas, checos, franceses, italianos, japoneses, polacos, españoles, suecos, suizos, norteamericanos y rusos.—Correspondencia. — La industria. — Noticias de la RAF y de la FAA.

Flight, núm. 2.532, de 2 de agosto de 1957.—Un punto discutible.—La hora undécima de Croydon.—De todas partes. Debate en los Comunes sobre aviación civil.—De aquí y de allá.—Los cohetes y los satélites artificiales discutidos en Cranfield.—La controversia entre los turbohélices y los reactores.—Los campeonatos nacionales de vuelo a vela en Francia y en los Estados Unidos.—Los Campeonatos Nacionales Británicos de Vuelo a Vela en Lasham.—Información sobre tipos de aviones.—El De Havilland «Gyron», con más de 25.000 libras de empuje.—Hojas de un Cuaderno de Navegación. — La industria. — Noticias de la RAF y de la FAA.—Correspondencia.—Aviación civil.—Noticias de los Aero-Clubs y de vuelo a vela.

Flight, núm. 2.533, de 9 de agosto de 1957.—Sobre el Aeropuerto de Londres.—Hombre a hombre.—De todas partes.—Un estudio sobre la Organización de la Aeroflot.—De aquí y de allá.—Algunos detalles de las mejoras introducidas en la serie 253 de los «Britannia». Campeonato Nacional de Vuelo a Vela.—El «Rotodyne», el gran convertiplano de la Fairey está próximo a terminarse.—Hojas de un Cuaderno de Navegación.—Aviación civil.—El Informe Millbourn sobre el Aeropuerto de Londres.—Correspondencia.—Noticias de la RAF y de la FAA.—El festival aéreo de Culdrose. La medicina aeronáutica en la Segunda Fuerza Aérea Táctica.—La industria.

Flight, núm. 2.534, de 16 de agosto de 1957.—¿Retrocediendo hacia un «avión para todo»?—Especulaciones sobre los más ligeros que el aire.—De todas partes.—Instrumentos para el vuelo sin visibilidad de los cazas: una presentación radicalmente nueva de Kelvin y Hughes. Refinando el titanio en Sheffielf. — De aquí y de allá.—La biblioteca aeronáutica.—Campeonatos Nacionales de Vuelo a Vela. — Información sobre tipos de aviones.—Más acerca de la organización de la Aeroflot (II).—El «Fireflash» de la Fairey descrito minuciosamente.—Aspectos de la aviación naval.—Hojas de un Cuaderno de navegación.—Entrenamiento de los mecánicos de la aviación naval.—Noticias de la RAF y de la FAA.—Aviación civil.—Comentarios sobre el Informe Millbourn relativo al Aeropuerto de Londres.—Una política en el transporte aéreo británico. — Correspondencia.—La industria.

Flight, núm. 2.535, de 23 de agosto de 1957.—Una política para el transporte aéreo británico.—De todas partes.—La Air League y el transporte aéreo.—De aquí y de allá.—El «Spectre», último motor cohete de la de Havilland.—Más acerca de la Aeroflot y sus métodos (III).—Aviación civil.—El DIAN, un sistema revolucionario de navegación aérea; combinación del Doppler, el Decca y el Dectra.—La receta de Sir Roy Fedden.—El «Fireflash».—Correspondencia.—La aviación en el Commonwealth en 1957.—Progresos en la investigación sobre nuevas armas.—La industria aeronáutica canadiense.—Las Fuerzas Aéreas de la Commonwealth: La Real Fuerza Aérea Australiana.—La Real Fuerza Aérea Canadiense.—La Real Fuerza Aérea de Nueva Zelanda.—La Real Fuerza Aérea de Rodesia.—La Fuerza Aérea de Africa del Sur.—Las compañías auxiliares de la industria aeronáutica canadiense.—La industria aeronáutica australiana.—El transporte aéreo en Australia.—La aviación en la India.—La aviación en Nueva Zelanda.

Flight, núm. 2.536, de 30 de agosto de 1957.—El espejo de Farnborough.—De todas partes.—Anticipo de Farnborough.—Aviación civil.—El «Bloodhound», proyectil dirigido tierra-aire de Bristol-Ferranti.—Aviones británicos de 1957.—Veleros británicos de 1957. — Proyectiles dirigidos británicos de 1957.—Motores de aviones británicos de 1957.—Accesorios.—Correspondencia.—Noticias de la RAF y de la FAA.—Información para los visitantes de Farnborough.

The Aeroplane, núm. 2.393, de 12 de julio de 1957.—El plan de cinco años para Cranfield.—Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—En memoria de los grandes días de Brooklands.—Transporte aéreo.—La ruta transpolar.—La Base Aeronaval de Ford.—La RAF y la FAA.—El «Accountant». — Colomb-Bechar, la Woomera francesa.—Los dirigibles de Santos Dumont.—Revista de libros.—Noticias de la industria.—Convertiplanos. — Volando la Thruxton Jackaroo, versión de la Tiger Moth.—Construyendo avionetas en Italia. Notas sobre vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.394, de 19 de julio de 1957.—El futuro de la RAF. Asuntos de actualidad.—La Exhibición de Coventry: Campeonato de acrobacia; Dunkerley gana la Copa. — Transporte aéreo.—Un «Britannia» a Extremo Oriente (I).—El «Accountant».—La RAF y la FAA.—El Sikosky S-58 con un «Gazelle».—Volando en el «Valiant».—El Marconi Doppler.—Un Rally a Deauville.—Notas sobre vuelo a vela.—Noticias de aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.395, de 26 de julio de 1957.—Proyectiles cohetes en primer plano.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Mejoras introducidas en las distintas series del P-1.—Transporte aéreo.—Los transportes aéreos en la Unión Soviética.—Un «Britannia» al Extremo Oriente (II).—Viejas Aduanas británicas.—Estudio del trabajo en la RAF.—Para la navegación y las transmisiones.—Antecedentes del «Scimitar».—El papel de la industria aeronáutica en el Canadá.—Desarrollo de los proyectiles dirigidos en el Canadá.—Un helicóptero canadiense.—Los Escuadrones Auxiliares en el Canadá.—Veleros en Lasham.—Revista de libros.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Volando la «Super Aero 45», la avioneta bimotor checa.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.397, de 9 de agosto de 1957.—El aeropuerto de Londres y el futuro.—Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos de aviación militar.—Transporte aéreo.—Racionalización de los aeropuertos de Londres.—Los «Heron» y el servicio de ambulancias.—La RAF y la FAA.—Entrega de despachos en Cranwell.—Noticias gráficas de los Estados Unidos.—Los «Austed» en trabajos agrícolas.—Sistemas de combustible en la Dowty.—El Campeonato nacional de Vuelo a Vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.398, de 16 de agosto de 1957.—Y ahora a encontrar el hombre.—Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Un motor para los que construyen avionetas por su cuenta.—Asuntos de aviación comercial.—Los hechos a los que debemos hacer frente.—Transporte aéreo.—La maestranza aérea de la TWA.—Algunos datos del DC-7C.—La RAF y la FAA.—Cifras conseguidas por el reactor Armstrong Siddeley «Viper» en vuelo. — El Super Aero 45, bimotor checo de turismo.—Presentando el «Fireflash».—A través de América del Sur en un «Vampire».—Noticias de la industria.—Equipo de oxígeno líquido.—Aviación privada.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas de vuelo a vela.—Sistema integrado de instrumentos de vuelo.—Una nueva fábrica de titanio.—Revista de libros.—Actividades de los Cadetes del Aire.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.399, de 23 de agosto de 1957.—Se necesita un esfuerzo planeado previamente.—Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores y proyectiles teledirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Transporte aéreo.—Usted no puede almacenar sueño.—Un plan para el transporte aéreo británico.—Una nueva manera de tratar sobre la economía en los aeropuertos. — Génesis del reactor de Havilland «Spectre».—La RAF y la FAA.—Un avión reactor cuatriplaza francés.—Selección de noticias gráficas de los EE. UU.—Volando la Piper «Apache».—Revista de libros.—Comentario sobre los aeroclubs.—Notas sobre vuelo a vela.—Correspondencia.